



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN LA PRODUCCIÓN
DEL SAZONADOR DE ALIMENTO PARA MASCOTAS EN LA
MICROEMPRESA KANIPÚ**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniería Industrial.

Autor(a)

Alonso Pólit Melissa

Tutor(a)

MSc. Topón Visarréa Blanca Liliana

QUITO – ECUADOR

2023

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

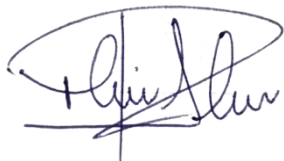
Yo, Alonso Pólit Melissa, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “**APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN LA PRODUCCIÓN DEL SAZONADOR DE ALIMENTO PARA MASCOTAS EN LA MICROEMPRESA KANIPÚ**”, como requisito para optar al grado de “Ingeniería Industrial” y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito a los 7 días del mes de marzo de 2023, firmo conforme:

Autor: Melissa Alonso Pólit



Firma:

Número de Cédula: 1723351803

Dirección: Pichincha, Quito, Calderón, Llano grande

Correo Electrónico: malonso@indoamerica.edu.ec

Teléfono: 0963848373

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “**APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN LA PRODUCCIÓN DEL SAZONADOR DE ALIMENTO PARA MASCOTAS EN LA MICROEMPRESA KANIPÚ.**” presentado por Melissa Alonso Pólit para optar por el Título Ingeniería Industrial

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

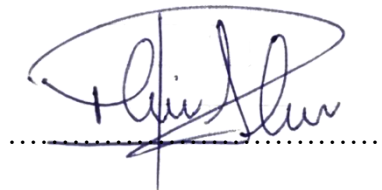
Quito, 7 de marzo del 2023

.....
MSc. Topón Visarréa Blanca Liliana

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniería Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 7 de marzo 2023

A handwritten signature in blue ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to read 'Melissa Alonso Pólit'. Below the signature is a horizontal dotted line.

Melissa Alonso Pólit
1723351803

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN LA PRODUCCIÓN DEL SAZONADOR DE ALIMENTO PARA MASCOTAS EN LA MICROEMPRESA KANIPÚ** previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 7 de marzo 2023

.....

MSc. Hernán Espejo
LECTOR

.....

MSc. Jacqueline Villacis
LECTOR

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de titulación a mi madre y mi hermano que creyeron en mí, con sus esfuerzos y sacrificio me han apoyado incondicionalmente a lo largo de mi vida tanto personal como estudiantil, a mi abuelita por su cariño y amor incondicional durante todo este proceso, a mi abuelito que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos, a mi padre porque me ha hecho llegar a estas instancias de mis estudios con mucho amor y paciencia, sin todo el apoyo de ellos no hubiera sido posible culminar mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres y familiares que son pilar fundamental en mi vida, un gran agradecimiento a mi tutora de investigación Ing. Liliana Topón por creer en mí compartiendo todo su conocimiento y confianza en la realización de este proyecto. Un especial agradecimiento a Franklin Altamirano ya que con su apoyo incondicional he logrado culminar esta gran etapa de mi vida, gracias a ellos pude cristalizar mi más anhelado sueño, el ser INGENIERA INDUSTRIAL, estén seguros de que sabré llevar mi título con responsabilidad y capacidad de reflejar el profesionalismo que enseña la Universidad Indoamérica

Índice

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iii
APROBACIÓN DE LECTORES.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
CAPÍTULO I.....	1
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Justificación.....	4
Objetivos.....	5
General.....	5
Específicos.....	5
CAPÍTULO II.....	6
Ingeniería del proyecto	6
Diagnóstico de la situación actual de la empresa:	6
Área de estudio	6
CAPÍTULO III	8
Propuesta y resultados esperados	8
Desarrollo de la propuesta:	8
Resultados esperados	34
Cronograma de actividades	35
Análisis de costos	37
CAPÍTULO IV	38
Conclusiones.....	38
Recomendaciones	39
Bibliografía.....	40
Anexos	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Presentaciones de sazónador elaborado en Kanipú</i>	6
Tabla 2 <i>Modelo operativo</i>	7
Tabla 3 <i>Demanda anual sazónador pollo</i>	8
Tabla 4 <i>Demanda anual sazónador carne</i>	9
Tabla 5 <i>Métricas del proceso de sazónador de alimento para mascotas sabor pollo</i> .	10
Tabla 6 <i>Cálculo de la demanda</i>	11
Tabla 7 <i>Lead Time</i>	11
Tabla 8 <i>Cálculo del valor agregado</i>	12
Tabla 9 <i>Tak time</i>	12
Tabla 10 <i>Procesos, Problemas y planes de acción</i>	14
Tabla 11 <i>Límites de humedad para productos deshidratados INEN NTE 2996</i>	16
Tabla 12 <i>Observación deshidratado zanahoria</i>	17
Tabla 13 <i>Observación deshidratado pollo</i>	17
Tabla 14 <i>Holguras recomendadas por ILO</i>	18
Tabla 15 <i>deshidratadora y características</i>	23
Tabla 16 <i>Caracterización y flujograma de área de preparación de materia prima</i>	26
Tabla 17 <i>Caracterización y flujograma de área de cocción</i>	27
Tabla 18 <i>Caracterización y flujograma de área de Desmenuzado</i>	28
Tabla 19 <i>Caracterización y flujograma de área de Deshidratado</i>	29
Tabla 20 <i>Caracterización y flujograma de área de pulverizado</i>	30
Tabla 21 <i>Datos promedio proceso sazónador</i>	33
Tabla 22 <i>Análisis de costos</i>	37

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Crecimiento en ventas de alimento para animales.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2: Proceso elaboración Sazonador de alimento para mascota.....</i>	<i>1</i>
<i>Figura 3: Porcentaje de aprovechamiento en la preparación de materia prima proteína animal.....</i>	<i>1</i>
<i>Figura 4 Porcentaje de aprovechamiento en la preparación de materia prima proteína vegetal.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 5 Porcentaje de aprovechamiento en la cocción de proteína animal.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 6: Porcentaje de aprovechamiento en desmenuzado de proteína animal</i>	<i>3</i>
<i>Figura 7: Porcentaje de aprovechamiento en deshidratado de proteína animal.....</i>	<i>3</i>
<i>Figura 8: Porcentaje de aprovechamiento en deshidratado de proteína animal.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 9 Porcentaje de material aprovechado de proteína animal</i>	<i>5</i>
<i>Figura 10 Porcentaje de material aprovechado de proteína vegetal.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 11 VSM del estado actual</i>	<i>13</i>
<i>Figura 12 Tabla tiempo de ciclo vs Tak time.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 13 Identificación de tiempo estándar con proteína vegetal.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 14 Identificación de tiempo estándar con proteína animal</i>	<i>21</i>
<i>Figura 15 Layout de la planta</i>	<i>31</i>
<i>Figura 16 Flujo Pull.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 17 Demanda 1 año de sazónador sabor a pollo</i>	<i>34</i>
<i>Figura 18 Diagrama de Gantt para la implementación de la propuesta</i>	<i>35</i>

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexos 1</i>	<i>Demanda semanal sazónador sabor pollo por 1 año de producción.....</i>	<i>41</i>
<i>Anexos 2</i>	<i>Demanda semanal de un año de producción sazónador de carne.....</i>	<i>43</i>
<i>Anexos 3</i>	<i>Datos de 10 semanas proceso deshidratado proteína animal</i>	<i>45</i>
<i>Anexos 4</i>	<i>Datos de 10 semanas proceso deshidratado proteína vegetal</i>	<i>46</i>
<i>Anexos 5</i>	<i>deshidratación proteína vegetal.....</i>	<i>47</i>
<i>Anexos 6</i>	<i>deshidratación proteína animal</i>	<i>47</i>
<i>Anexos 7</i>	<i>Proforma deshidratadora.....</i>	<i>48</i>

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN LA PRODUCCIÓN DEL SAZONADOR DE ALIMENTO PARA MASCOTAS EN LA MICROEMPRESA KANIPÚ

AUTOR(A): Melissa Alonso Pólit

TUTOR (A): Msc. Liliana Topón

RESUMEN EJECUTIVO

La microempresa Kanipú es un emprendimiento que surgió a raíz del COVID-19, actualmente es fabricante de suplementos para mascotas y comercializa sus productos a nivel nacional. El producto estrella es el sazonador de alimento para mascotas, el cual para ser elaborado tiene el siguiente proceso: preparación de materia prima, cocción, desmenuzado, deshidratado y pulverizado. La microempresa en búsqueda de mejorar sus procesos ha realizado un análisis de la materia prima aprovechable mediante cartas de control, donde se identificó la cantidad de materia prima utilizada en las etapas del proceso de fabricación del sazonador para mascotas, además se ha realizado un estudio de la cadena de valor del proceso donde se ha encontrado que existe un cuello de botella en una de las etapas del proceso denominada deshidratación. Para mejorar el aprovechamiento de materia prima y disminuir el cuello de botella se ha realizado la estandarización del tiempo de deshidratado obteniendo un tiempo de 11h32min en proteína animal y 11h 2min en proteína vegetal, además, se ha seleccionado una nueva máquina deshidratadora MQ-DH-20 con capacidad de 20 bandejas para mejorar y disminuir el cuello de botella, finalmente se ha estandarizado el proceso de elaboración del sazonador para mascotas mediante la propuesta de flujogramas. Con esta propuesta se espera que los operarios tengan un vasto conocimiento a cerca de la correcta elaboración del sazonador y puedan realizar consultas pertinentes en los distintos datos obtenidos a lo largo del desarrollo del presente documento.

DESCRIPTORES: deshidratado, lean manufacturing, procesos, propuesta sazonador.

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING IN THE PRODUCTION OF PET FOOD SEASONING AT THE KANIPÚ MICROENTERPRISE.

AUTOR(A): Melissa Alonso Pólit

TUTOR (A): Msc. Liliana Topón

ABSTRACT

Kanipú is a microenterprise that arose as a result of COVID-19 and currently manufactures pet supplements and markets its products nationwide. Its flagship product is pet food seasoning, which is prepared through the following process: preparation of raw material, cooking, shredding, dehydration, and pulverization. The microenterprise in search of improving its processes has made an analysis of the usable raw material by means of control charts, where the amount of raw material used in the stages of the manufacturing process of the pet food seasoning was identified, in addition a study of the value chain of the process has been carried out where it has been found that there is a bottleneck in one of the stages of the process called dehydration. In order to improve the use of raw material and reduce the bottleneck, the dehydration time has been standardized, obtaining a time of 11h32min for animal protein and 11h 2min for vegetable protein. In addition, a new dehydrating machine MQ-DH-20 with a capacity of 20 trays has been selected to improve and reduce the bottleneck, finally, the pet seasoning production process has been standardized by means of a flow chart proposal. With this proposal it is expected that the operators will have a vast knowledge about the correct elaboration of the seasoning and will be able to make pertinent consultations on the different data obtained throughout the development of this document.

KEYWORDS: dehydration, lean manufacturing, processes, seasoning

CAPÍTULO I

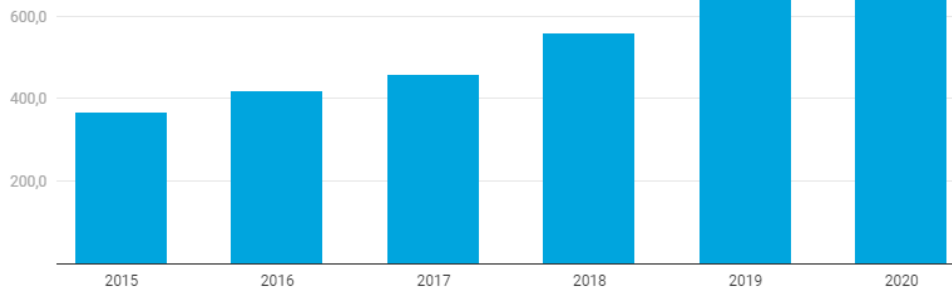
Introducción

La industria alimenticia para mascotas ha tenido una gran evolución desde su primer registro que data de 1860 en la ciudad de Londres donde el primer producto apto para animales fue el “pastel para perros” que simplemente consistía en un bizcocho hecho a base de harina de trigo con sabor a carne y vegetales, la idea fue ejecutada por James Spratt el cual era panadero de profesión. En los años 20 y 30 se tiene una mayor utilización de productos de tipo cereal, lo cual ha facilitado la disponibilidad de ingredientes para elaborar el alimento para perros y gatos como avena, maíz y harinas de carne. “El primer producto enlatado para mascotas del que se tiene información data de 1922 y era formulado a partir de carne de caballo” (LÓPEZ, 2018). En 1935 Forrest Mars inicia un negocio de alimento para mascota en la ciudad de Inglaterra donde se dedicó a la producción de los famosos productos Pedigree y Wishkas y a partir de los años 60 se da el boom de todos los alimentos para mascotas con sistema de peletización donde luego de la revolución industrial llegan a perfeccionar por el proceso de extrusión.

En el Ecuador el uso de alimentos balanceados tiene cabida en 1962 y 1963 de acuerdo con CENDES, la materia prima venía principalmente de Estados Unidos con casi el 98% de abastecimiento. Actualmente existe un amplio mercado en la industria de alimento para mascotas, y una de las principales materias primas a lo largo de estos años proviene de agricultores Ecuatorianos, los principales cereales son el maíz duro y los granos de soya, actualmente existen alrededor de 351 empresas productoras de balanceado para mascota (Villacrés G., 2019) donde una de las asociaciones más grandes es la AFABA (Asociación Ecuatoriana de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales) la misma se dedica a la producción principalmente en Guayas, Pichincha y el Oro. En el 2015 se planteó una encuesta la cual refleja la producción estimada del alimento balanceado para mascotas junto con otro tipo de alimentos donde se obtuvo 2,5 millones de toneladas de alimento balanceado donde el área de mascotas tiene el 0,04% de producción.

Figura 1:

Crecimiento en ventas de alimento para animales



Nota: Gráfico: Primicias Fuente: Infomedia/Servicio de Rentas Internas (SRI)

Basado en un enfoque más preciso la microempresa Kanipú en el año 2021 crea un complemento alimenticio para balanceado de mascotas llamado “Sazonador Kani Woof”. Este producto se lleva a cabo debido a una necesidad; puesto a que gran cantidad de personas utilizan balanceado para alimentar a sus mascotas, necesitan añadir productos extra a la comida para que el sabor sea más agradable. Actualmente el producto tiene una gran aceptación de los usuarios, esto se evidencia con los testimonios de los clientes, que indican que sus mascotas han tenido una mejoría en su alimentación. Actualmente los alimentos para animales están hechos principalmente con harinas y cereales que aportan poco o nada a su alimentación, además al tener un gran porcentaje de esta gramínea, no logran llamar la atención de las mascotas tanto por su olor como por su sabor. El proceso de fabricación del Sazonador Kani Woof es 100% natural ya que se lo realiza a través de un proceso de deshidratación, utilizando un 50% de proteína animal, obteniendo un buen sabor para añadir a las croquetas y que es apto para todo tipo de mascotas de diferente raza y edad. La empresa Kanipú ha visto la necesidad de mejorar su proceso, optimizando la materia prima utilizada, evaluando a los proveedores, disminuyendo el desperdicio y estandarizando su proceso, por tal motivo el objetivo del presente documento es implementar el Lean Manufacturing y sus herramientas como mejora en el proceso de elaboración del sazónador Kani Woof.

Antecedentes

La microempresa Kanipú nace en el año 2020 a raíz de la pandemia, el primer producto elaborado para mascotas fue el helado para perro, se comercializó en parques y plazas los fines de semana, obteniendo buena aceptación de los clientes. Para ampliar su mercado adicionan un nuevo producto, el cual fue, galletas para mascotas logrando comercializarlo con servicio a domicilio en la ciudad de Quito y los Valles. La demanda de alimentos para mascotas ha ido en crecimiento, por lo que la microempresa Kanipú pionera en esta rama, inicia las pruebas de deshidratación de proteínas vegetales a través de un horno de inducción obteniendo resultados favorables. Luego de un estudio e investigación se ha determinado el tipo de proteína animal y vegetal adecuado para el consumo de las mascotas, y empieza la comercialización a nivel nacional de un sazónador para mejorar el sabor del alimento, logrando acogida en las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca. Actualmente, se ha incrementado la producción, llegando a posicionarse como la única microempresa en fabricar y comercializar sazónador de alimento para mascotas.

Ante la exigencia del mercado y con el fiel compromiso de aplicar las normativas del ente regular Agrocalidad, Kanipú analiza y verifica que se cumplan con todos los procesos de control Fito y zoonosanitario, apegándose, además, a los lineamientos de BPM (buenas prácticas de manufactura) para que así logre un proceso productivo establecido. Por tal motivo, en el presente trabajo se plantea la aplicación del “Lean Manufacturing” por lo que se mejorará la producción, disminuirá los desperdicios de materia prima y optimización en el tiempo de elaboración del sazónador de alimento para mascota.

Justificación

Ante la gran demanda que ha venido surgiendo a lo largo de estos 2 años de producción en la microempresa Kanipú la gran **importancia** del proyecto es la necesidad de registrar y establecer procesos en el área de producción de sazón de croquetas sabor pollo así podrán tener una visión general de cómo se llevan a cabo todas las actividades y poder plantear soluciones viables que mejoren dicho proceso.

El desarrollo de la propuesta generará un gran **impacto** en la microempresa ya que habrá mayor conocimiento justificado sobre los costos de producción y de materia prima así tendrán una cultura organizacional sobre datos reales de producción y lograrán implementar a futuro una mejora continua del mismo.

La **utilidad** de la propuesta está enfocada generalmente es en estandarizar los procesos e identificar posibles mejoras en las áreas de producción, así podremos plantear un plan de acción y evitar posibles problemas.

En cuestión a la **factibilidad** la posibilidad de ejecución de la propuesta basándose en el proceso productivo y datos históricos puede ser guiada gracias a las normas de buenas prácticas de manufactura planteadas por el ente regulador Agrocalidad quien determina los parámetros para que cumplan con la elaboración del sistema caracterización y mapeo de los procesos productivos.

Los principales **beneficiarios** es la microempresa como tal ya que actualmente no cuentan con datos históricos ni un proceso productivo así verán un cambio importante en su organización y podrá posteriormente establecer planes de acción a medida que lo requieran.

Objetivos

General

Mejorar el proceso de producción del sazónador para mascotas mediante herramientas de Lean Manufacturing para incrementar el aprovechamiento de materia prima.

Específicos

- Identificar las proporciones de material aprovechable mediante datos históricos para conocer la cantidad de materia prima utilizada a lo largo del proceso productivo.
- Determinar los elementos que componen el proceso productivo mediante la caracterización, mapeo del proceso, métricas de tiempos para la elaboración del sazónador de alimento para mascotas.
- Establecer planes de acción mediante los principios y metodologías de Lean Manufacturing para mejorar el aprovechamiento de materia prima.

CAPÍTULO II

Ingeniería del proyecto

Diagnóstico de la situación actual de la empresa:



El enfoque de la microempresa Kanipú es la producción y comercialización de productos naturales para mascota con un alcance a nivel nacional, con 2 años de funcionamiento al momento no cuenta con un registro de datos históricos a cerca de la producción, demanda y desperdicio de materia prima del sazónador de alimento para mascotas sabor pollo; esta falta de información genera un desconocimiento sobre cuál es el volumen de producción necesario que requieren para cubrir la demanda semanal, el volumen de ingreso de materia prima y de producto final como tal, sin embargo, existe conocimiento de que la producción del sazónador se va surtiendo acorde ingresan las nuevas órdenes de los clientes. Por tal motivo se plantea el objetivo de implementar un sistema de lean Manufacturing con el fin de trazar cual es el porcentaje de desperdicio, con estos procesos se busca que sean conocidos para el personal responsable de la producción del sazónador y así evitar retrasos en producción y aprovechar los recursos de manera adecuada.

Sabores sazónador de alimento para mascotas

Las 2 presentaciones de sazónador de croquetas que maneja la microempresa Kanipú son las siguientes:

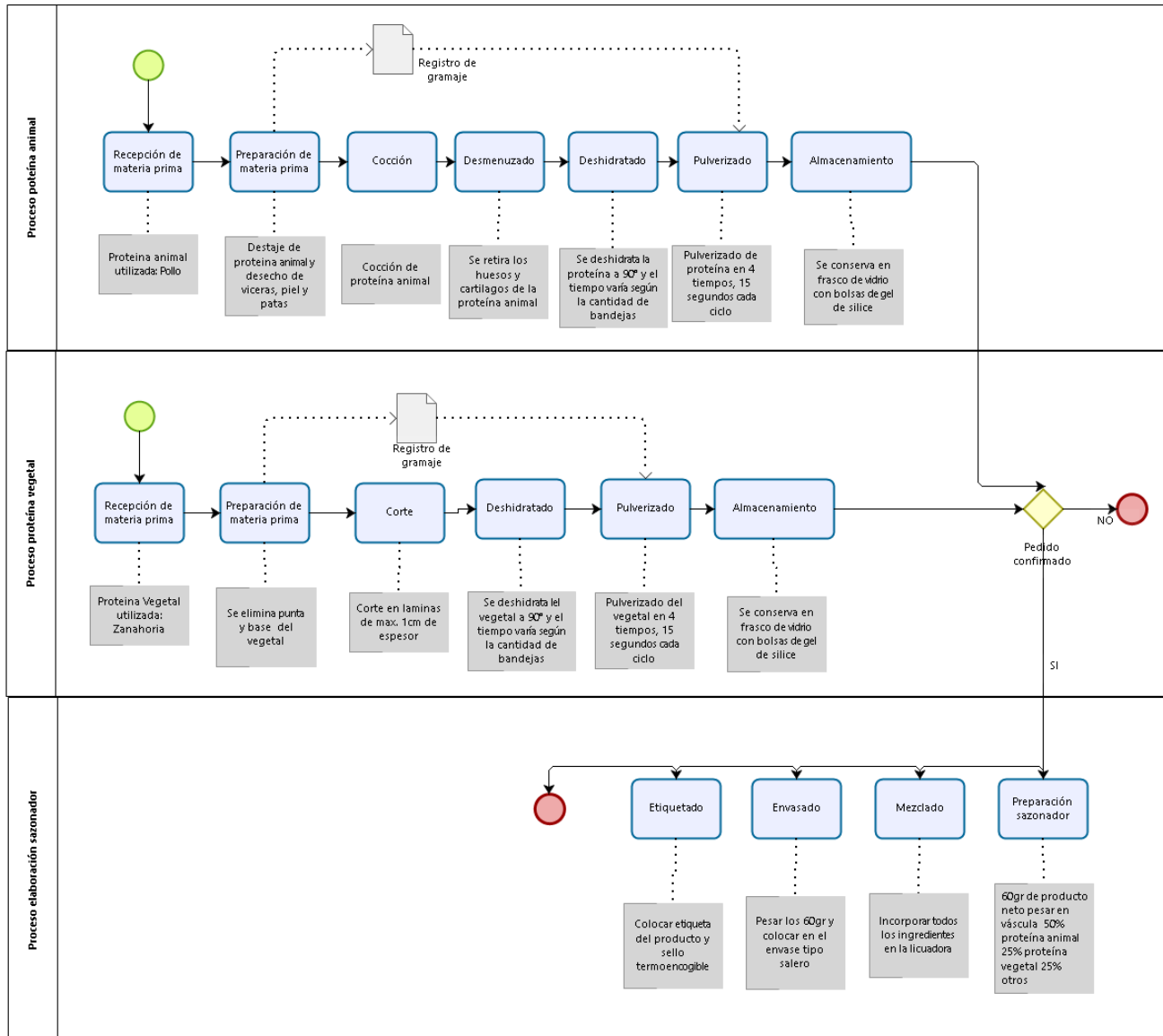
Tabla 1:

Presentaciones de sazónador elaborado en Kanipú

Presentación	Descripción	Etiqueta
Sazónador de Carne	Sazónador sabor a res y papa, 60gr de producto neto 50% de proteína animal, 25% de proteína vegetal 25% cereales	
Sazónador de Pollo	Sazónador sabor a pollo y zanahoria, 60gr de producto neto 50% de proteína animal, 25% de proteína vegetal 25% de cereales	

Nota: Adaptado de Kanipú, Productos, 2022.

Figura 2:
Proceso elaboración Sazonador de alimento para mascota

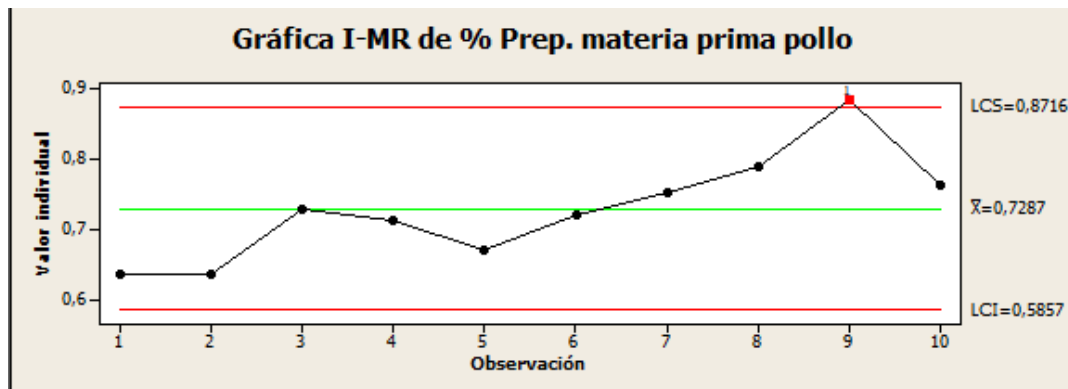


El proceso de elaboración del sazónador de alimento para mascotas como se presenta en la **Figura 2** mantiene 2 procesos a la par para poder llegar al resultado final, tanto la proteína animal (pollo) como la proteína vegetal (zanahoria) llevan un proceso similar, pero lo llevan a cabo de manera separada. Kanipú lleva 2 tipos de sazónadores mencionados anteriormente, A continuación, se detalla el análisis del sazónador Kani Woof sabor pollo por motivos de la alta demanda calculada por 1 año de producción, dicha información será justificada en la sección de **Anexos 1** y **Anexos 2**

En la etapa de preparación de materia prima animal dicha proteína requiere una preparación previa, el pollo ingresa entero se lo debe destazar quitando todo lo que no se ocupe para la elaboración del sazónador (patas, cabeza, punta de alas, piel y viseras) y este proceso genera un porcentaje de desperdicio el cual será ejemplificado en la **Figura 3**. Los datos presentados corresponden a 10 semanas de producción donde se identifica un mayor aprovechamiento de materia prima en la semana 9 debido a que la materia prima en esa semana no incluía la cabeza de pollo como tal, esto genero menos desperdicio y por ende un aumento de material, según la gráfica en el proceso total de preparación mantienen un material aprovechado 72,87%

Figura 3:

Porcentaje de aprovechamiento en la preparación de materia prima proteína animal



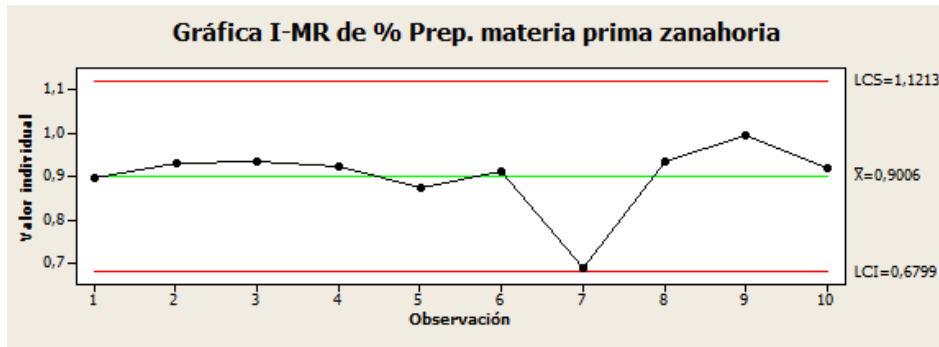
Nota: gráfica porcentaje desperdicio materia prima, elaborado por autor.

En cuestión a la proteína vegetal y su preparación se debe lavar, eliminar la punta y la base del vegetal y requiere un corte en láminas de no más de 2cm cada una, así el tiempo en el proceso de deshidratación se reducirá. Esta proteína no requiere preparación previa más allá del corte y limpieza, en la

Figura 4 el de aprovechamiento de la materia prima donde el porcentaje de material aprovechado es de 90.06% el estudio en la semana 7 y la causa de su acercamiento hacia el límite de control inferior fue por un mal corte de material debido a el tamaño reducido de las zanahorias y por ende se obtuvo un menor gramaje final.

Figura 4

Porcentaje de aprovechamiento en la preparación de materia prima proteína vegetal

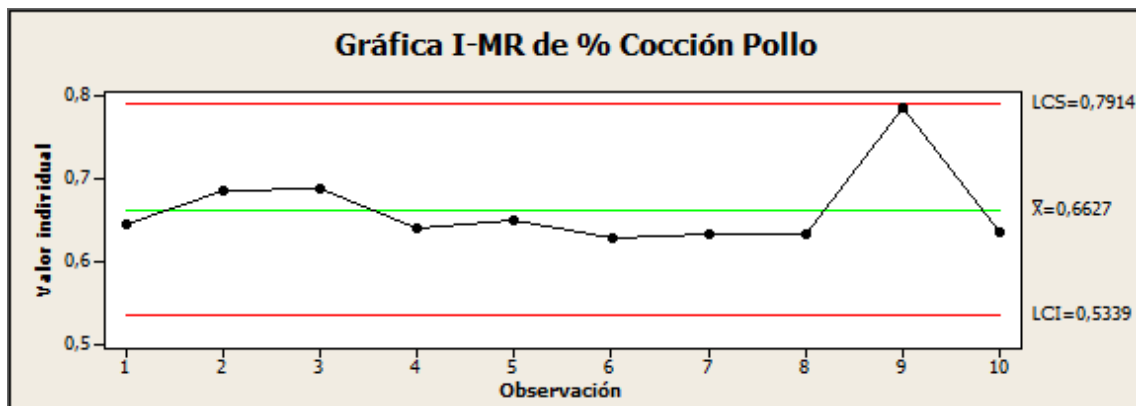


Nota: gráfica porcentaje desperdicio materia prima, elaborado por autor

Para la etapa de cocción esta solo forma parte en la proteína animal la cual es una etapa fundamental en la preparación de la misma, esta ayuda a que la grasa de la proteína se reduzca y para que la siguiente etapa de desmenuzado sea mucho más manejable para el operario. En la **Figura 5**, se puede observar el promedio de material aprovechable, en esta etapa es de 66.27% y en la semana 9 aún se mantiene un acercamiento hacia el límite de control superior por el motivo mencionado anteriormente

Figura 5

Porcentaje de aprovechamiento en la cocción de proteína animal

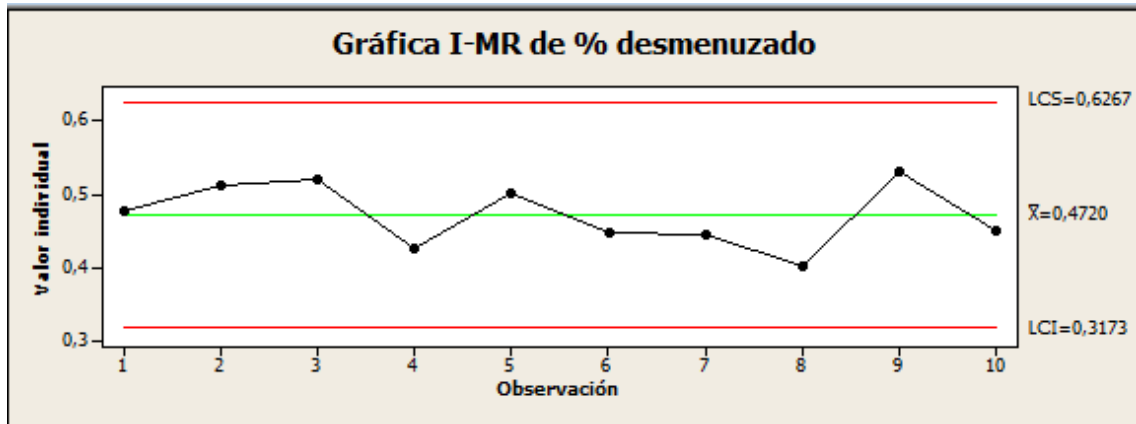


Nota: gráfica porcentaje desperdicio área de cocción, elaborado por autor

En esta etapa de desmenuzado la proteína animal pierde un porcentaje de peso ya que en este proceso se retira todo el material no aprovechable (huesos y cartílagos) esta etapa es fundamental ya que una correcta ejecución nos lleva a tener mayor cantidad de proteína animal para el siguiente proceso. En la **Figura 6** podemos observar que el porcentaje de desmenuzado en rendimiento se mantiene dentro de los límites de control permisibles y nuestro promedio de material aprovechable en el proceso de desmenuzado es de 47.20%

Figura 6:

Porcentaje de aprovechamiento en desmenuzado de proteína animal

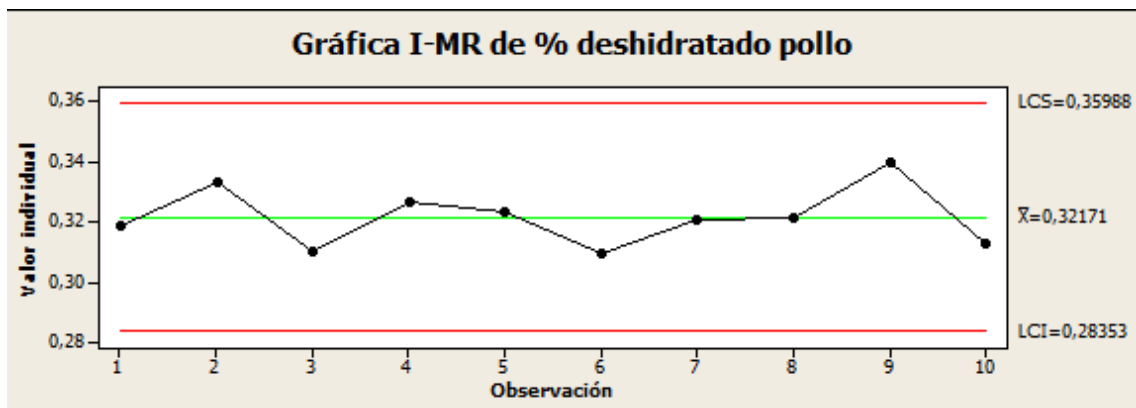


Nota: gráfica porcentaje desperdicio área desmenuzado, elaborado por autor

Para iniciar el proceso de deshidratación se debe tomar en cuenta que cada proteína debe cumplir un ciclo independiente, es decir, la zanahoria no tiene la misma temperatura y tiempo de deshidratado que el pollo, Kanipú cuenta con una deshidratadora semi industrial con capacidad de 12 bandejas y a medida que se ocupen más bandejas el tiempo que tomará en estar lista la proteína será mayor, sin embargo, la microempresa no tiene un tiempo de deshidratado exacto o establecido. En esta fase se ejemplifica el porcentaje de aprovechamiento del pollo en el área de deshidratación, podemos observar que en la **Figura 7** un límite de control lineal exceptuando en la semana 9 que representa un límite de control superior basándonos en el planteamiento mencionado en la etapa de preparación de materia, esta penúltima etapa mayor cantidad de reducción de materia prima no por mal manejo del material sino por la reducción por proceso, nuestro promedio de material aprovechable entre el proceso de desmenuzado es de 32.17%

Figura 7:

Porcentaje de aprovechamiento en deshidratado de proteína animal

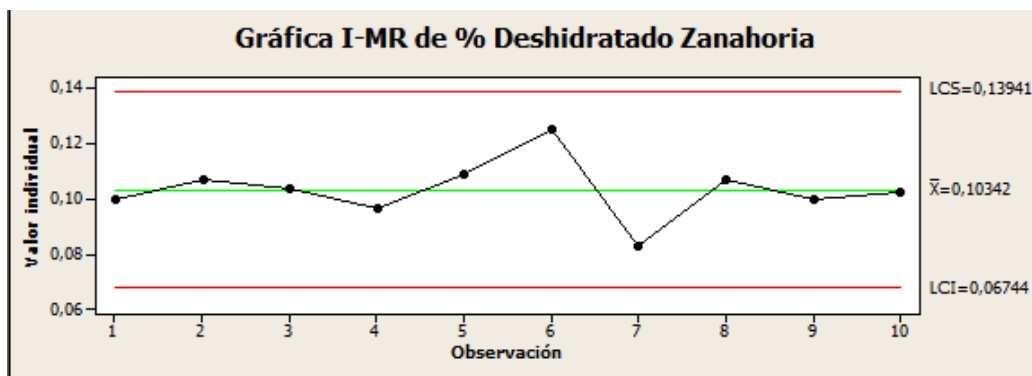


Nota: gráfica porcentaje desperdicio área deshidratado, elaborado por autor

De igual manera la proteína vegetal también es sometida a el proceso de deshidratación lo que los diferencia entre la deshidratación de la proteína animal es la duración del proceso. El 90% del peso de una zanahoria es agua, más concretamente por cada 100 de esta hortaliza hay 88,30 g de agua (Juste, 2019). El proceso de deshidratación de la zanahoria al ser una hortaliza con un gran cantidad de agua su proceso de deshidratación es mucho más tardado que cualquier otro y su reducción de materia prima por proceso es notoria, en la **Figura 8**, podemos ver un aprovechamiento de materia prima del 10.34% y en comparación con las anteriores figuras el proceso con menos aprovechamiento de material al igual que en gráfico de la etapa anterior (Pep. Materia prima) la semana 7 hay una reducción de material por falla en la materia prima.

Figura 8:

Porcentaje de aprovechamiento en deshidratado de proteína animal



Nota: gráfica porcentaje desperdicio área deshidratado, elaborado por autor

El proceso de pulverizado es muy importante ya que entrega un producto con consistencia tipo harina, la máquina que utilizan en este proceso es una pulverizadora industrial de acero con capacidad para 300gr los intervalos que se utiliza para la proteína animal es de 4 tiempos 1 minuto cada ciclo y con descansos de 10 a 15 minutos por cada ciclo para que no haya calentamiento de la mezcla y esta se adhiera a las paredes de la máquina.

Para el proceso de almacenamiento Kanipú ha tomado el método de almacenar cada proteína individualmente en frascos de vidrio herméticos por el motivo de que a medida que existe mayor demanda del sazoador se va reponiendo la mezcla, antes de este proceso de envase se debe enfriar la mezcla para evitar que exista condensación y que se heche a perder por proliferación de bacterias u hongos por lo cual incluyeron como medida preventiva ante el patógeno bolsas de gel de sílice las cuales ayudan a reducir la humedad y mantienen el ambiente seco dentro del contenedor

En cuestión a la preparación del sazoador de alimento para mascotas “Kani Woof” la presentación del producto es en un frasco de 120ml tipo condimentero con una tapa de 4 orificios grandes en el cual tiene una etiqueta del nombre del producto y un sello termo encogible para mayor inocuidad y garantía de un producto nuevo, el sabor e información nutricional donde aclara que el producto está hecho a base de proteína animal y vegetal deshidratada se encuentra detallado en la etiqueta, su composición son

60 gramos de producto neto divididos en 50% proteína animal, 25% de proteína vegetal y 25% otros componentes haciéndolo un producto natural sin colorantes ni preservantes alimentarios.

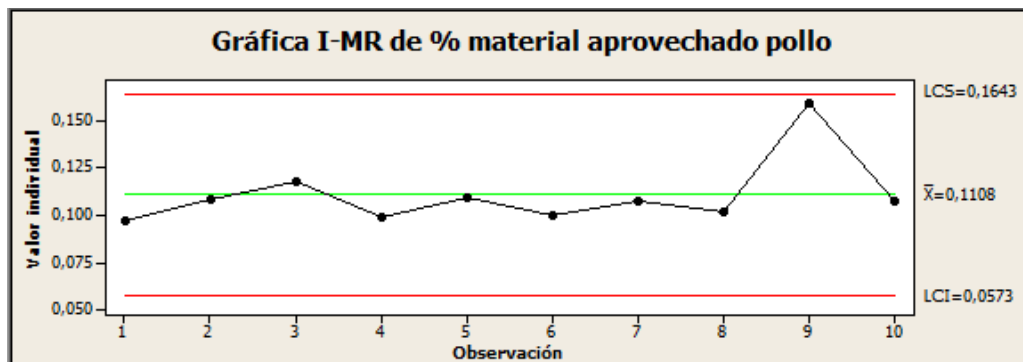
El estudio previo de toda la información y porcentajes en cada etapa se realizó por 10 semanas de producción y las tablas con la evidencia será incluida en anexos del presente documento.

Conclusión del diagnóstico

Al momento del análisis de datos que arrojan los límites permitidos, el material aprovechado en cada etapa el estudio y la optimización del proceso será planteado en cada área de la producción del sazónador ya que en la primera etapa un buen tratamiento de materia prima es esencial para tener un producto terminado de buena calidad y en la última etapa de deshidratación podrán tener una proyección de cuanto materia prima se requiere para cumplir la demanda semanal requerida. Como dato final arrojado se evidencia en la **Figura 9**, el valor en porcentaje de material aprovechado de la proteína animal (pollo) el cual da como resultado un 11.08% comparado con el peso inicial del producto y el peso final obtenido al momento de deshidratarlo. Se mantiene un incremento en la semana 9 hacia el límite de control superior y se realizara el estudio de la proteína con menos vísceras ocupadas en dicha semana.

Figura 9

Porcentaje de material aprovechado de proteína animal

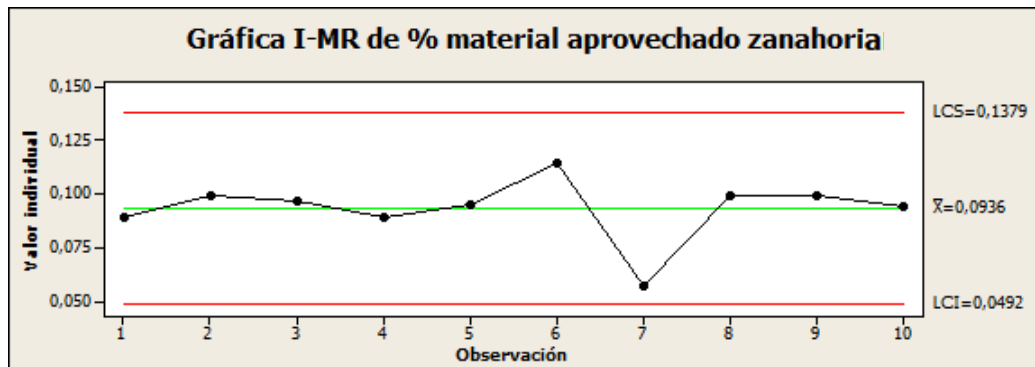


Nota: gráfica porcentaje material aprovechado, elaborado por autor

Y para la proteína vegetal (Zanahoria) refleja un porcentaje de material aprovechable del 9.36% desde la obtención de la materia prima hasta la etapa de deshidratación con un decrecimiento en la semana 7 hacia el límite de control inferior por motivo de calidad en materia prima

Figura 10

Porcentaje de material aprovechado de proteína vegetal



Nota: gráfica porcentaje material aprovechado, elaborado por autor

Área de estudio

Dominio: Tecnología y sociedad

Línea de investigación: Sistemas industriales

Sub Línea de investigación: Modelado de sistemas industriales, permite identificar y caracterizar un sistema industrial con el objetivo de optimiza.

Campo: Ingeniería industrial

Área: Procesos

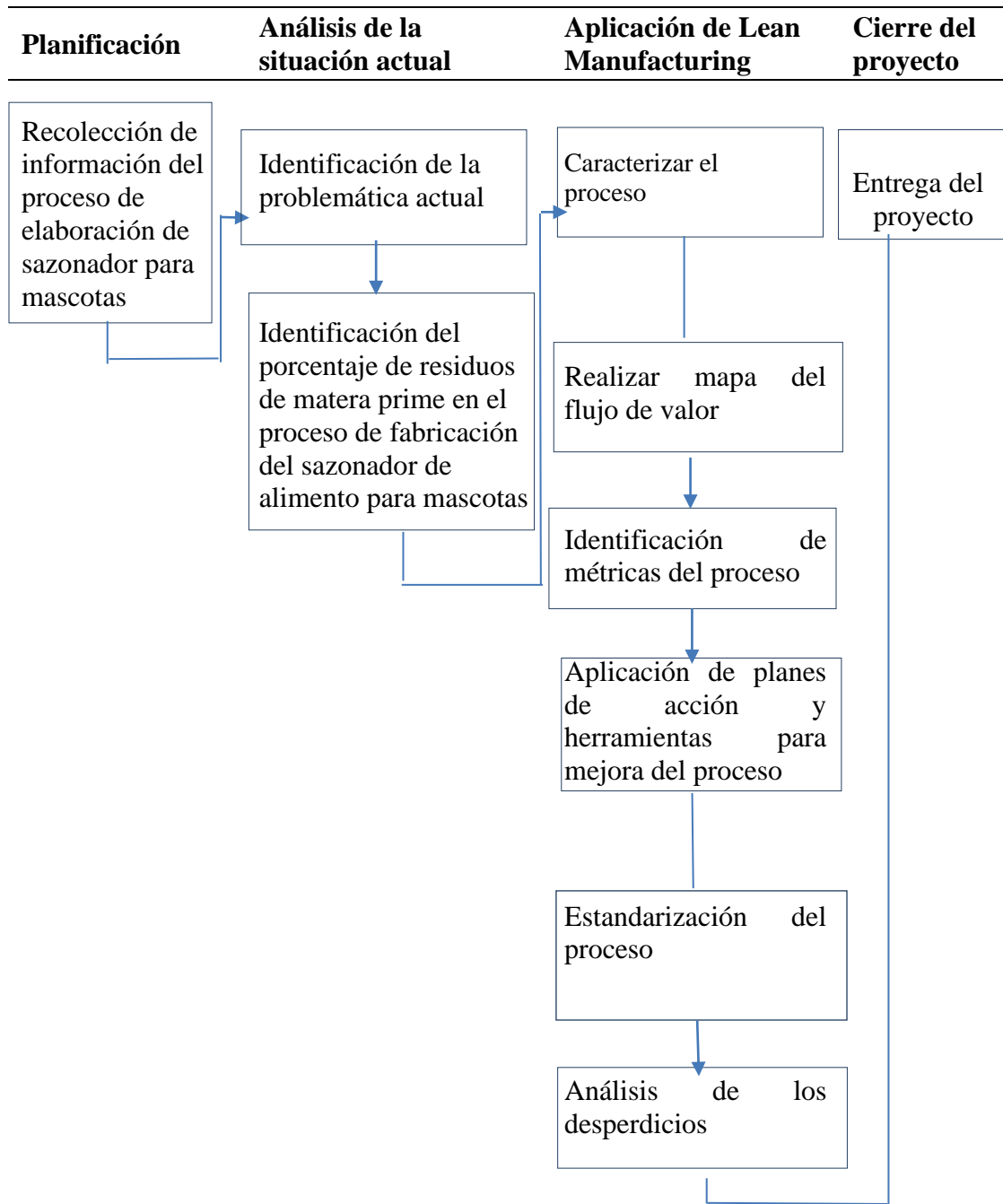
Aspectos: Optimizar proceso de producción, reducir residuos y desperdicios de materia prima.

Objeto de estudio: Microempresa Kanipú

Periodo de análisis: Septiembre 2022 – Enero 2023

Tabla 2

Modelo operativo



Nota: en esta tabla se indica el modelo operativo del sazónador de croquetas, elaborado por el autor

CAPÍTULO III

Propuesta y resultados esperados

Desarrollo de la propuesta:

Una vez analizados todos los registros de producción del sazónador de alimento para mascotas se puede definir que en base a la demanda del último año correspondiente a la **Tabla 3** y **Tabla 4** la presentación que tiene mayor producción y preferencia comercial es el sazónador sabor pollo con 536 unidades anuales mientras que el sazónador sabor carne mantiene 341 unidades anuales motivo por el cual se trabajara con el sazónador de alimento para mascotas sabor pollo como propuesta y resultados.

Tabla 3

Demanda anual sazónador pollo

Fecha	Mes	Unidades sazónador pollo
1/6/2021 al 28/6/2021	Junio	41
1/7/2021 al 26/7/2021	Julio	33
2/8/2021 al 30/8/2021	Agosto	89
1/9/2021 al 27/9/2021	Septiembre	45
1/10/2021 al 25/10/2021	Octubre	33
1/11/2021 al 29/11/2021	Noviembre	24
1/12/2021 al 27/12/2021	Diciembre	28
1/1/2022 al 31/1/2022	Enero	53
1/2/2022 al 28/1/2022	Febrero	53
1/3/2022 al 28/3/2022	Marzo	30
1/4/2022 al 25/4/2022	Abril	31
1/5/2022 al 30/5/2022	Mayo	62
1/6/2022 al 27/6/2022	Junio	14
	total	536

Nota: esta tabla indica la demanda de un año de producción del sazónador de alimento para mascotas sabor pollo, elaborado por autor

Tabla 4*Demanda anual sazoador carne*

Fecha	Mes	Unidades sazoador carne
1/6/2021 al 28/6/2021	Junio	22
1/7/2021 al 26/7/2021	Julio	22
2/8/2021 al 30/8/2021	Agosto	54
1/9/2021 al 27/9/2021	Septiembre	35
1/10/2021 al 25/10/2021	Octubre	26
1/11/2021 al 29/11/2021	Noviembre	15
1/12/2021 al 27/12/2021	Diciembre	18
1/1/2022 al 31/1/2022	Enero	26
1/2/2022 al 28/1/2022	Febrero	34
1/3/2022 al 28/3/2022	Marzo	25
1/4/2022 al 25/4/2022	Abril	15
1/5/2022 al 30/5/2022	Mayo	36
1/6/2022 al 27/6/2022	Junio	13
	total	341

Nota: esta tabla indica la demanda de un año de producción del sazoador de alimento para mascotas sabor carne, elaborado por autor

Con base en los resultados arrojados en el capítulo anterior, se puede discernir que los procesos de la microempresa se encuentran establecidos pero no existe la documentación de dichos procedimientos lo que implica que la mayoría de ellos lo ejecutan de forma empírica, también se pudo evidenciar que en la etapa de deshidratado no existe un tiempo determinado para cada proteína lo cual no les permite establecer un tiempo estándar de producción, también pudimos observar que la manera en la que preparan la materia prima es de suma importancia ya que con la correcta ejecución de la misma tendrán un mayor aprovechamiento de la misma.

Para modificar los inconvenientes mencionados anteriormente se ha propuesto una **Tabla 5**, la cual se registrará las métricas del proceso acompañado de el grafico de VSM actual, plan de acción y herramientas para poder aportar con una solución viable.

Tabla 5*Métricas del proceso de sazónador de alimento para mascotas sabor pollo*

Descripción	Símbolo	UMD	Preparación (PREP)	Cocción (COC)	Desmenuzado (DEZ)	Deshidratado (DEH)	Pulverizado (PUL)
Numero de turnos	NT	und	1	1	1	1	1
Jornada laboral	JL	hrs/turno	1	2	2	12	2
Tiempo Inefectivo	TI	hrs/turno	0	0	0	0	0
Tiempo disponible	TD	seg/día	3600	7200	7200	43200	7200
Producto bruta Pollo	PBP	gramos	4313	3066	1309	479	470
Producción bruta Zanahoria	PBZ	gramos	3280	n/a	n/a	326	321
Numero de máquinas	NM	und	1	1	1	1	1
% de funcionamiento	TF	%	90%	90%	90%	40%	40%
Producto real	PR	gr/turno	6834	2759,4	1178,1	322,0	316,4
Tiempo de ciclo	TC	seg/gr	0,53	3	6	134	23
% de defectos	PD	%	1%	2%	5%	1%	1%
Tiempo de cambio de producto	TCP	min	15	60	60	720	25
Número de operarios	NO	und	1	1	1	1	1

Nota: En esta tabla se plantearon las métricas necesarias para calcular los tiempos estándar de cada proceso, elaborado por el autor

En la **Tabla 5**, presentada anteriormente tienen la definición específica del producto a analizar el cual es el sazónador sabor pollo, en descripción de las actividades que realizan para poder completar la producción y los procesos que se requiere para tener el producto final.

Tabla 6*Cálculo de la demanda*

Descripción	Símbolo	Valor	UMD
Demanda mensual	DM	1800	gr/mes
Días hábiles x mes	DH	20	días/mes
Demanda diaria	DD	90	gr/día
Demanda diaria frascos		1,5	und/día

Nota: Esta tabla corresponde a la demanda de producción del sazoador, elaborado por el autor

En la **Tabla 6**, sobre el cálculo de la demanda se ha tomado los datos de la demanda real de 1 año de producción del sazoador de pollo dando como resultado una demanda mensual de 1800gr/mes que es aproximadamente 40 frascos y la demanda diaria 90gr/día que son 1,5 frascos respectivamente.

Tabla 7*Lead Time*

Descripción	Símbolo	UMD	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Inventario (gramos)	INV	gr	7593	3066	1309	805	791	60
Lead time (días)	LTI	días	84,37	34,1	14,54	8,94	8,79	0,67
Lead time (horas)	LTH	horas	84,37	68,13	29,09	107,33	17,58	0,67

Nota: Esta tabla indica el cálculo del lead time por horas y días desde que se solicita el pedido hasta que se entrega, elaborado por el autor

En la **Tabla 7**, se representa el cálculo del lead time que es el nivel de inventario de unidades entre la demanda diaria donde el inventario se encuentra especificado en gramos desde la preparación de materia prima hasta tener el producto final.

Tabla 8*Cálculo del valor agregado*

Descripción	UMD	Valor	UMD	Valor final
TVA (tiempo de valor añadido)	seg	166,2	min	2,77
TNVA (Tiempo de valor no añadido)	horas	214,98	min	12898,8
Tiempo total (TT)			min	12901,6
Touch time (TOU)			%	0,021%

Nota: En esta tabla se especifica el tiempo de valor agregado, no agregado y tiempo total, elaborado por el autor

En la **Tabla 8**, se calcula el valor agregado, tiempo de valor añadido, tiempo de valor no añadido, tiempo total y Touch time lo cual nos ayuda a graficar el VSM

TVA: Tiempo durante el cual se realiza la transformación de un producto confiriéndole valor añadido.

TNVA: es la cantidad de tiempo que las mercancías no están siendo trabajadas

TOU: : mide el tiempo real que el equipo trabaja sobre una tarea

TT: es el tiempo total de la producción del producto desde el inicio al final

Tabla 9*Tak time*

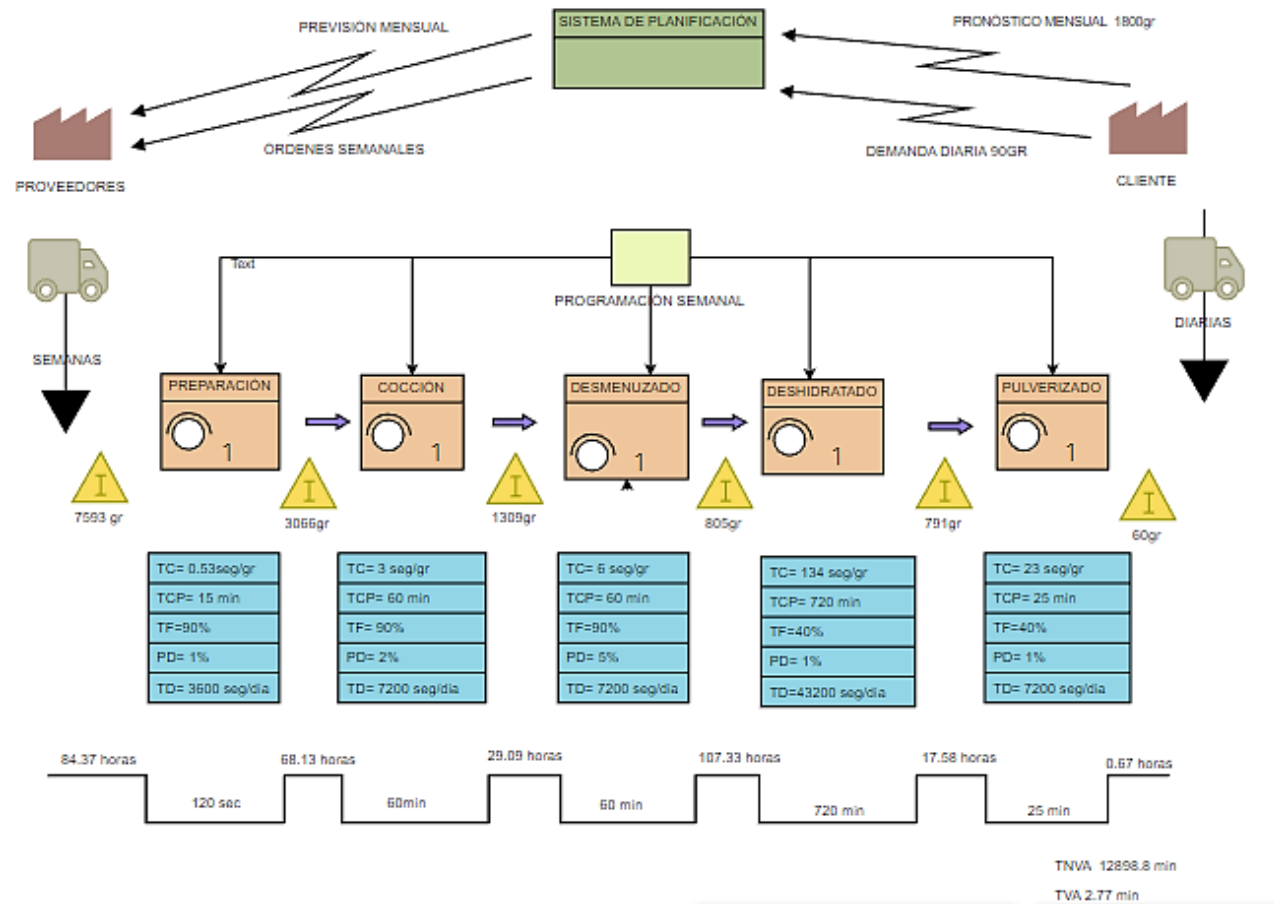
descripción	símbolo	UMD	Valor
Tak time	TKT	min/frasco	40

Nota: tabla correspondiente a Tak time o tiempo de frecuencia, elaborado por el autor

Es el tiempo disponible entre la demanda diaria, es decir, en que tiempo los clientes solicitan con una frecuencia de 80 segundos/gramos por día

En la **Figura 11** representa el VSM del estado actual de la microempresa, esta inicia con el cliente y el registro de su pedido de manera electrónica, luego la secuencia de operaciones necesarias coordinadas desde el punto de control de la programación semanal (Preparación, Cocción, Desmenuzado, Deshidratado y Pulverizado) y la casilla de datos se presenta los tiempos de cada procesos y su número de operarios requeridos en cada actividad por ultimo en la parte inferior representado en la escalera se puede observar los tiempos de valor agregado y no agregado en cada procesos

Figura 11
VSM del estado actual



Nota: Esta imagen corresponde al VSM actual, elaborado por el auto

Tabla 10*Procesos, Problemas y planes de acción*

Proceso	Métrica	VSM Actual	Plan de Acción	Herramientas	Responsables	Fecha de finalización
Preparación	Lead time	84,37 horas	- Reducir el tiempo de preparación	JIT	Operario	23/03/23
Desmenuzado	% producto no conforme	5%	- Reducir el % de producto no conforme	Gestión de riesgos	Operario	23/04/23
Deshidratado	TC > TKT	134>80	-Estandarizar métodos -Documentar procesos de trabajo	Tiempo estándar y método Pull	Operario	27/01/23
Pulverizado	% funcionamiento de la máquina	40%	-Optimizar programas de producción	MRP	Operario	23/06/23

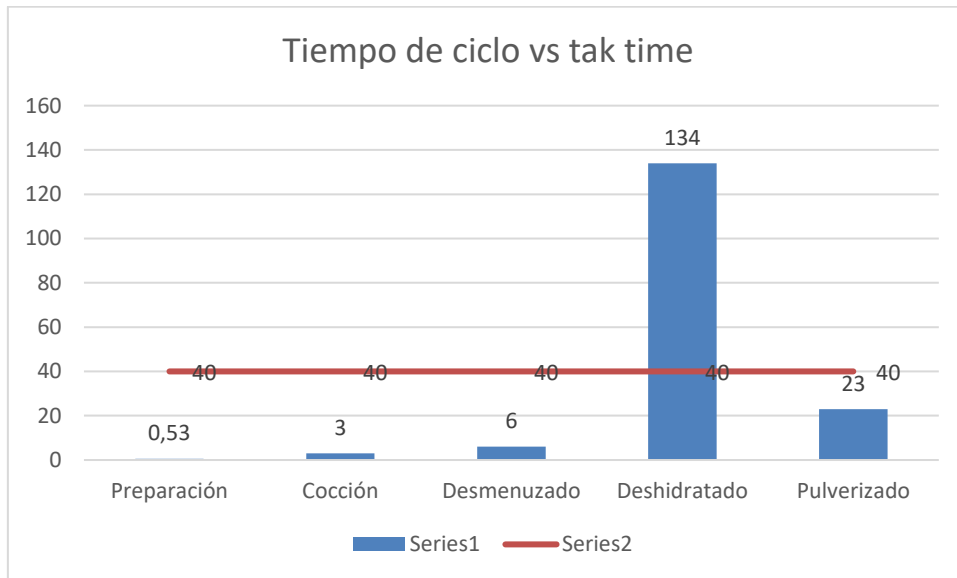
Nota: En esta tabla se indica los problemas identificados a los largo del proceso de elaboración del sazónador, plan de acción, herramientas y responsables, elaborado por el autor.

En la **Tabla 10**, se encuentra cada uno de los procesos de producción del sazónador de alimento para mascotas con su mejora respectiva en base al VSM actual, los resultados arrojados nos guían para enfocarnos en el área que tiene mayor inconvenientes que es el área de deshidratado la cual mantiene un cuello de botella en el tiempo disponible, en el tiempo de cambio del producto y lead time mientras que los procesos restantes que no reflejan tantas falencias serán planteados como una propuesta para que en un futuro puedan ser aplicadas en la microempresa Kanipú.

En base al VSM actual definimos en la **Figura 12**, que a pesar de que existen métricas establecidas que se pueden mejorar en todas las áreas del proceso del sazónador hay una en específico que supera el límite establecido del Tak time, la cual es el área de deshidratado donde podemos ver que es el proceso que requiere mayor atención dándole prioridad de solución e implementación en el presente documento

Figura 12

Tabla tiempo de ciclo vs Tak time



Nota: figura donde detalla el proceso de deshidratado sobre el Tak time

Deshidratado

De acuerdo con la figura 12 se puede observar que el tiempo de deshidratado es mayor que el tiempo Tak. Ocasionalmente que el tiempo estándar en esta etapa sea elevado ya que la capacidad de la máquina es baja. Para reducir estos problemas se prevé realizar las siguientes acciones:

- Definir el tiempo estándar del proceso de deshidratado
- Selección de una nueva máquina de deshidratado con mayor capacidad.

Para solucionar el problema en el área de deshidratado tanto de la proteína animal y vegetal se determinó un tiempo estándar de deshidratado para conseguir la humedad mínima permitida, en proteína vegetal según la Norma INEN NTE 2996 es de AW (Actividad de agua) 0,6 según el método de ensayo AOA 934.06 mientras que en proteína animal debe primeramente pasar por un proceso de escaldado o "cocinado" donde tiene una inmersión en agua con la finalidad de ablandar tejidos y reducir la carga microbiana y causa una reducción del 25% de su peso original y su actividad de agua es AW 0,98 y después del proceso de escaldado llega a AW 0,6 o menor

Tabla 11

Límites de humedad para productos deshidratados INEN NTE 2996

Requisitos	Unidad	Min	Max	Método de ensayo
Zanahoria				
Temperatura	°C	--	60	--
Humedad	% m/m	--	6	AOAC 934.06

Adaptado de *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2996 (p2)*

Las condiciones iniciales para la toma de los tiempos del deshidratado en proteína animal y vegetal son las siguientes:

- Temperatura de deshidratado: en grados centígrados
- Tiempo de deshidratado: por horas
- Peso inicial: en Kilogramos
- Distribución del producto: de 1 a 12 bandejas

Tabla 12*Observación deshidratado zanahoria*

Zanahoria				
N° Observación	Peso inicial (kg)	Tiempo (h: min: s)	Temperatura (°C)	Número de bandejas
1	2,851	9:00:00	70	8
2	3,280	10:00:00	80	10
3	3,213	10:00:00	80	10
4	2,742	9:00:00	70	8
5	2,698	9:30:00	80	10
6	2,511	9:30:00	80	10
7	3,965	12:00:00	90	12
8	3,445	12:00:00	90	12
9	3,241	10:00:00	80	10
10	2,852	9:00:00	70	8

Nota: En esta tabla se muestran el número de observaciones, peso y tiempo de la zanahoria deshidratada, elaborado por el autor

Tabla 13*Observación deshidratado pollo*

Pollo				
N° Observación	Peso inicial (kg)	Tiempo (h: min: s)	Temperatura (°C)	Número de bandejas
1	4,841	10:00:00	90	8
2	2,345	9:00:00	80	6
3	4,822	10:00:00	90	8
4	4,313	10:00:00	90	8
5	4,691	10:00:00	90	8
6	3,584	9:30:00	80	6
7	4,722	10:00:00	90	8
8	3,822	9:30:00	80	6
9	4,287	10:00:00	90	8
10	3,958	9:30:00	80	6

Nota: En esta tabla se muestran el número de observaciones, peso y tiempo del pollo deshidratado, elaborado por el autor

Tabla 12 y **Tabla 13** los tiempos de deshidratación y temperatura son proporcionales al número de bandejas ocupadas, es decir, a mayor volumen ocupado en la deshidratadora mayor es el tiempo que tarda en estar lista la proteína.

Tabla 14

Holguras recomendadas por ILO

HOLGURAS VALOR %	
A. Holguras constantes	
1. Holgura personal	5
2. Holgura por fatiga básica	4
B. Holguras variables	
1. Holgura por estar parado.	2
2. Holgura por posición anormal	
a. Un poco incómoda	0
b. Incómoda	2
c. Muy incómoda	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	20
4. Mala iluminación	
a. Un poco abajo de lo recomendado	0
b. Bastante abajo de lo recomendado	2
c. Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable	0-100
6. Atención cercana	
a. Trabajo bastante fino	0
b. Trabaja exacto	2
c. Trabajo muy exacto	5

7. Nivel de ruido	
a. Continuo	0
b. Intermitente: fuerte	2
c. Intermitente: muy fuerte	5
d. De tono alto: fuerte	5
8. Esfuerzo mental	
a. Proceso bastante complejo	1
b. Espacio de atención compleja o amplia	4
c. Muy complejo	8
9. Monotonía	
a. Baja	0
b. Media	1
c. Alta	4
10. Tedio	
a. Algo tedioso	0
b. Tedioso	2
c. Muy tedioso	5

Adaptado de Ingeniería industrial Métodos, estándares y diseño de trabajo (p.369), por B. Niebel

Al observar la ejecución del proceso de deshidratado se pudo deducir la suma total de suplementos según lo recomendado por la Organización Internacional del Trabajo que son los siguientes:

- Holguras personales (5)
- Holguras por fatiga básica (4)
- Holgura por estar parado (2)
- Uso de fuerza en peso levantado 10 lb (1)

El resultado es de 12% de suplementos para realizar el cálculo del tiempo estándar del proceso de deshidratado

Cálculo del tiempo promedio Proteína Animal

$$Tp = \frac{\sum xi}{n}$$

$$Tp = \frac{97:30}{10}$$

$$Tp = 9.75h$$

Tiempo estándar Proteína Animal

$$TE = Tp * (1 + suplemento)$$

$$TE = 9.75 * (1 + 0,12)$$

$$TE = 10.92h$$

$$TE = 11:32min$$

Cálculo del tiempo promedio Proteína Vegetal

$$Tp = \frac{\sum xi}{n}$$

$$Tp = \frac{100:00}{10}$$

$$Tp = 10h$$

Tiempo estándar Proteína Vegetal

$$TE = Tp * (1 + suplemento)$$

$$TE = 10 * (1 + 0,12)$$

$$TE = 11,2h$$

$$TE = 11:2min$$

Con base en los datos obtenidos aplicando el cálculo del tiempo estándar como resultado en la proteína animal es de 11 horas y 32 minutos mientras que en la proteína vegetal es de 11 horas y 2 minutos y para identificar la consistencia y color exacto de cada proteína se sometieron ambas a pruebas donde en **Figura 13** y **Figura 14** consta cada una de las proteínas con su preparación con el tiempo estándar y sin el tiempo estándar donde se obtuvo los siguientes resultados

Figura 13

Identificación de tiempo estándar con proteína vegetal



Zanahoria deshidratada sin tiempo estándar 90°



Zanahoria deshidratada con tiempo estándar 90°

Figura 14

Identificación de tiempo estándar con proteína animal



Proteína animal deshidratada con tiempo estándar a 90°



Proteína animal sin tiempo estándar a 90°

Como resultado ante las pruebas realizadas tanto en la proteína animal como vegetal, en la **Figura 13**, se llega a la conclusión de que sin el tiempo estándar la verdura se ve de un color opaco y marrón mientras que utilizando el tiempo estándar en la deshidratación de la zanahoria refleja como resultado un color más vivo y uniforme. En la proteína animal en la **Figura 14**, el tiempo estándar el pollo se observa pálido con ciertos matices de una proteína sobrecocida y marrón mientras que utilizando el tiempo estándar el color del pollo se nota uniforme y su textura es completamente seca.

Selección de alternativa máquina deshidratadora

Al tener conocimiento sobre la demanda y capacidad Kanipú se ha visto en la necesidad de implementar maquinaria para que pueda facilitar la obtención de materia prima deshidratada lo cual es un inconveniente que han llevado a lo largo de 2 años de producción, los criterios con los que se selecciona la deshidratadora adecuada son los siguientes:

- Costos
- Capacidad
- Sistema de circulación

Bajo estos parámetros y con el criterio en base a los datos y gráficos obtenidos se presenta a la microempresa Kanipú la propuesta de la máquina más adecuada y que se ajuste a una mejora de nivel de producción.

Tabla 15
deshidratadora y características

Equipos	Características	Imagen
Deshidratador / Secador De Alimentos 12 Bandejas Acero Inoxidable	<p>Voltaje: 110V /60Hz Watts: 1000w Temperatura ajustable: 30 a 90 °C. Tiempo programable: 0 a 24 horas. Número de Bandejas: 12 Material de las bandejas: Acero inoxidable 304 de grado alimenticio. Dimensión de las bandejas: 40 cm X 38 cm, con malla de 5 mm. Espacio entre bandejas: 3,5 cm. Dimensiones de la máquina: 46,5cm X 55cm x 53 cm. Material del cuerpo de la maquina: Acero inoxidable 304 de grado alimenticio. Capacidad: 15 kg Panel de control: Digital Sistema de iluminación integrado Sistema de circulación de aire horizontal con 1 ventilador de alta potencia.</p>	
Deshidratador De Alimentos De 20 Bandejas Acero Inoxidable	<p>Voltaje: 220V - 60HZ Potencia del equipo: 2000 w - 2 KW Temperatura ajustable: 40 a 90 °C Tiempo programable: 0 a 24 horas Número de Bandejas: 20 Material de las bandejas: Acero inoxidable 304 de grado alimenticio Dimensión de las bandejas: 40 cm X 38 cm, con malla</p>	

de 5mm
Espacio entre bandejas: 3,5
cm
Dimensiones de la máquina:
46,5cm X 82cm X 57cm
Material del cuerpo de la
máquina: Acero inoxidable
304
Capacidad: 25 kg
Panel de control: Digital
Peso: 31 kg
Voltaje: 220V – 50Hz
Potencia del equipo: 2400 w
– 2,4 KW
Temperatura ajustable: 30 a
90 °C
Tiempo programable: 0 a 24
horas
Número de Bandejas: 32
Material de las bandejas:
Acero inoxidable 304 de
grado alimenticio
Dimensión de las bandejas:
40 cm X 38 cm, con malla
de 5mm
Espacio entre bandejas: 4
cm
Dimensiones de la máquina:
57cm X 47.5 cm x 137cm
Material del cuerpo de la
máquina: Acero inoxidable
201 de grado alimenticio.
Panel de control: Digital
Capacidad 50kg
Peso: 61.5kg

Deshidratador
De 32 Bandejas
Acero
Inoxidable



Nota: en esta tabla se describe la característica de las 3 máquinas deshidratadoras, elaborado por el autor

Con las proformas de los 3 tipos de máquinas semi industrial se ha llegado a la conclusión de que la microempresa requiere la deshidratadora de 20 bandejas puesto a que en relación costos a pesar de ser de aluminio 304 grado alimentario es más baja en consto en relación de la deshidratadora de 32 bandejas que mantiene similares dimensiones pero dobla su precio ante la de 20 bandejas; en relación a el sistema de ventilación mantiene 3 ventiladores lo cual ayuda a que el aire forzado circule por toda

la maquina mientras que la deshidratadora de 12 bandejas a pesar de ser más económica solo incluye un ventilador lo cual la hace más tardada; en capacidad la deshidratadora de 20 bandejas puede cargar hasta 25kg lo cual la hace perfecta para una demanda de producción más alta

Documentación de las actividades para el desarrollo del sazónador para mascotas

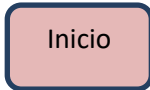
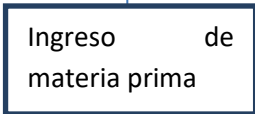
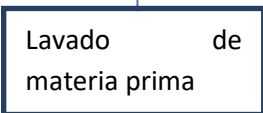
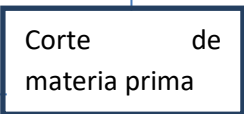
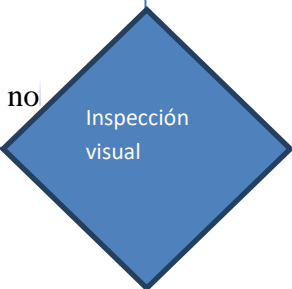
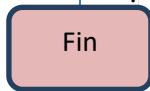
Para desarrollar de mejor forma el proceso para la elaboración del sazónador para mascotas, a continuación, se procede a identificar las actividades que se deben realizar en cada etapa:

- Preparación materia prima
- Cocción
- Desmenuzado
- Deshidratado
- Pulverizado

Estos pasos se deben ejecutar en orden como se visualiza en los diagramas de flujo que se encuentran a continuación:

Tabla 16

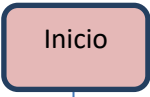
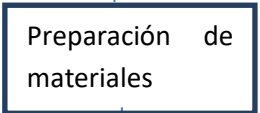
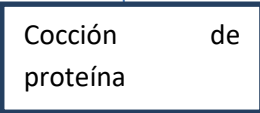
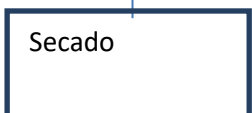
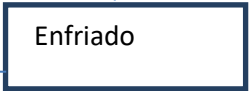
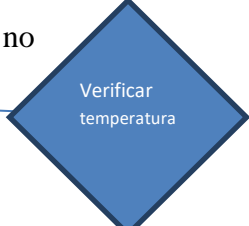
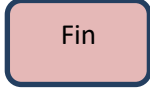
Caracterización y flujograma de área de preparación de materia prima

ítem	Flujograma	Descripción	Documentos	Ejecutor	Resultados esperados
		Ingresar la orden según el cliente lo requiera	R001-PC	operario	Demanda de sazónador
1		Se elige la materia prima y la cantidad adecuada para cumplir con la orden	N/A	operario	Materia prima de acuerdo con requerimiento
2		Se lava la materia prima por separado (pollo y zanahoria)	N/A	operario	Materia prima lavada
3		Al pollo se quita vísceras y piel mientras que a la zanahoria base y punta hecho rodajas de no más de 2cm de grosor	N/A	operario	Materia prima acortada con medidas aproximadas
4		Se verifica que la proteína animal y vegetal cumpla con los requerimientos	N/A	operario	Inspección visual de proteína limpia
		Se verifica que toda la proteína cumpla con los requerimientos para la segunda etapa	N/A	operario	Materia lista para siguiente etapa

Nota: en esta tabla se describe el diagrama de flujo del área de preparación de materia prima, elaborado por el autor

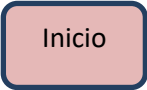
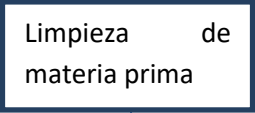
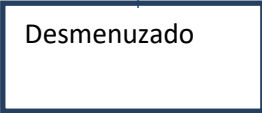
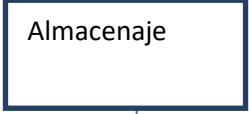
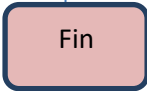
Tabla 17

Caracterización y flujograma de área de cocción

ítem	Flujograma	Descripción	Documentos	Ejecutor	Resultados esperados
		Esta área de producción solo pertenece a la proteína animal	N/A	operario	Revisión de materia prima
1		En cocina de inducción se calienta el agua por 15 minutos y se alista la proteína destazada	N/A	operario	Agua caliente y proteína destazada
2		Se coloca la proteína destazada en agua caliente por un tiempo de 45 a 60 min dependiendo del peso	N/A	operario	Proteína cocinada
3		Para un mejor proceso de secado se debe retirar del agua y dejar reposar la proteína	N/A	operario	Proteína seca
4		Para que el operario no sufra quemaduras se debe enfriar la proteína	N/A	operario	Proteína a temperatura ambiente
5		Se verifica que la proteína este fría	N/A	operario	Proteína inspeccionada
		Se verifica que toda la proteína cumpla con los requerimientos para la tercera etapa	N/A	operario	Preparar material para 3ra etapa

Nota: en esta tabla se describe el diagrama de flujo del área de cocción, elaborado por el autor

Tabla 18*Caracterización y flujograma de área de Desmenuzado*

ítem	Flujograma	Descripción	Documentos	Ejecutor	Resultados esperados
		Esta área de producción solo pertenece a la proteína animal	N/A	operario	Revisión de materia prima
1		Una vez cocida la proteína se debe retirar todo el material no aprovechable	N/A	operario	Proteína sin material no aprovechable
2		La proteína debe estar troceada en partes de no más de 2cm de grosor	N/A	operario	Proteína con medidas aproximadas
3		Se coloca la proteína desmenuzada en envases para facilidad de transporte hacia la otra etapa	N/A	operario	Materia prima almacenada
		Se verifica que toda la proteína cumpla con los requerimientos para la cuarta etapa	N/A	operario	Preparar material para 4ta etapa

Nota: en esta tabla se describe el diagrama de flujo del área de desmenuzado, elaborado por el autor

Tabla 19

Caracterización y flujograma de área de Deshidratado

ítem	Flujograma	Descripción	Documentos	Ejecutor	Resultados esperados
		Esta área de producción pertenece a la proteína animal y vegetal	N/A	operario	Revisión de materia prima
1		La proteína debe ingresar a las bandejas de manera ordenada y espaciada para que la maquina pueda deshidratar de forma uniforme	N/A	operario	Materia prima en bandejas
2		La temperatura y el tiempo se deben programar de acuerdo con la cantidad de proteína que ingresa	INEN NTE 2996	operario	Maquina programada
3		El tiempo de deshidratado viene delimitado por el cálculo del tiempo estándar de cada proteína	Tiempo estándar proteínas	operario	Tiempo de deshidratado según proteína
4		Se verifica visualmente que la proteína cumpla con los requerimientos para la siguiente etapa	N/A	operario	Inspección visual de proteína
		Se verifica que toda la proteína cumpla con los requerimientos para la cuarta etapa	N/A	operario	Preparar material para 5ta etapa

Nota: en esta tabla se describe el diagrama de flujo del área de deshidratado, elaborado por el autor

Tabla 20

Caracterización y flujograma de área de pulverizado

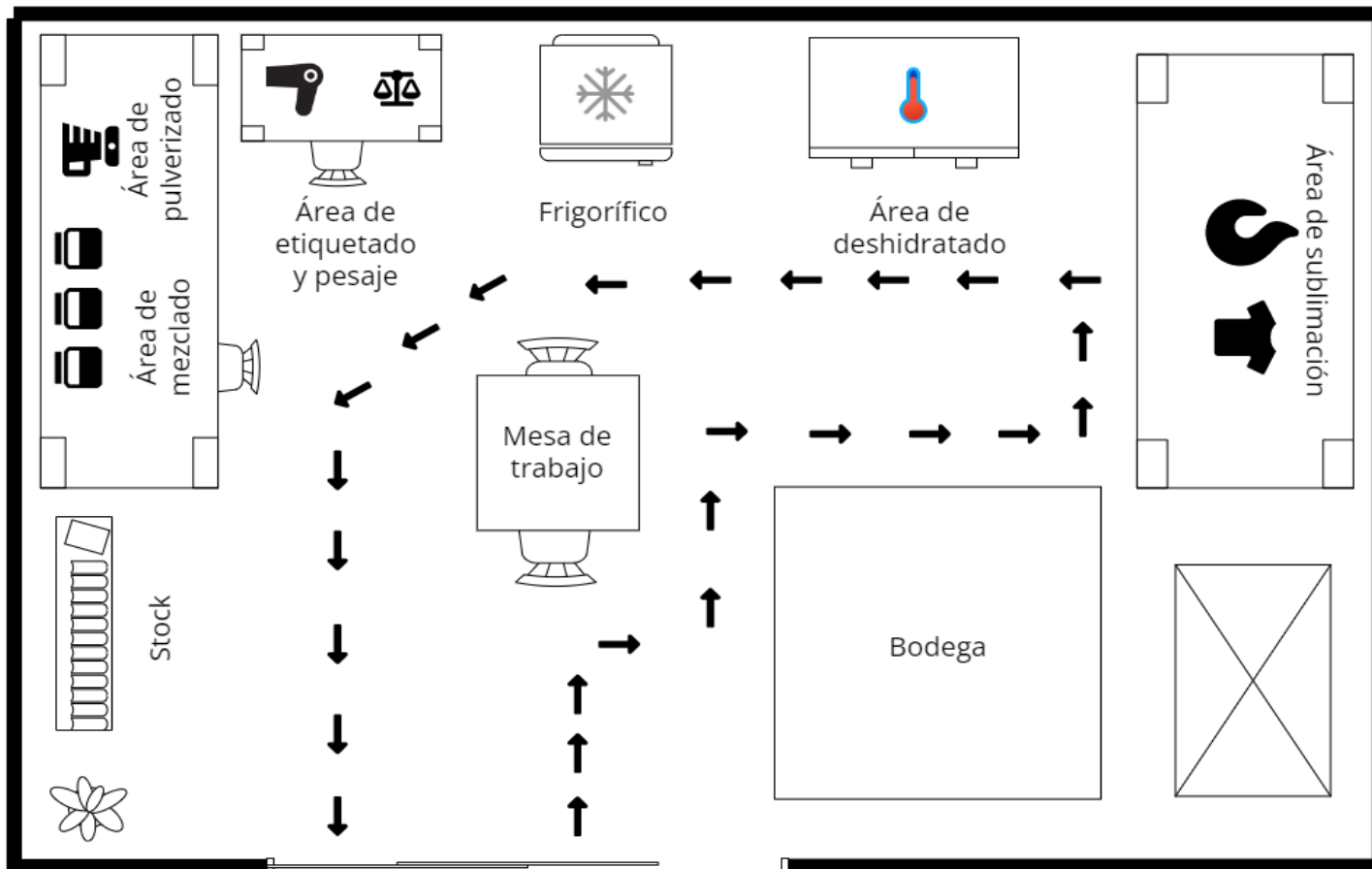
ítem	Flujograma	Descripción	Documentos	Ejecutor	Resultados esperados
1		Esta área de producción pertenece a la proteína animal y vegetal	N/A	operario	Revisión de materia prima
2		La proteína debe estar completamente fría del proceso anterior para que no exista un calentamiento de la mezcla	N/A	operario	Proteína a temperatura ambiente
3		Se pesa la proteína y se ingresa a la pulverizadora hasta 300 gramos que corresponde a la capacidad de la maquina	N/A	operario	Proteína lista para pulverizar
4		El pulverizado de la proteína se lo realiza en 4 tiempos de 1 min cada ciclo para evitar calentamientos de maquina	N/A	operario	Pulverizado
		La textura correcta es de tipo harina, la proteína puede pasar por este proceso las veces que sea necesaria hasta cumplir con la textura adecuada y uniforme	N/A	operario	Proteína con textura tipo harina
		Se verifica que toda la proteína cumpla con los requerimientos para poder ser almacenada	N/A	operario	Preparar material para preparar sazónador

Nota: en esta tabla se describe el diagrama de flujo del área de pulverizado, elaborado por el autor

Figura 15

Layout de la planta

Visual Paradigm Online Free Edition



Nota: Layout de la planta, elaborado por el autor

Identificación de la forma de trabajo de la Microempresa

Método Pull

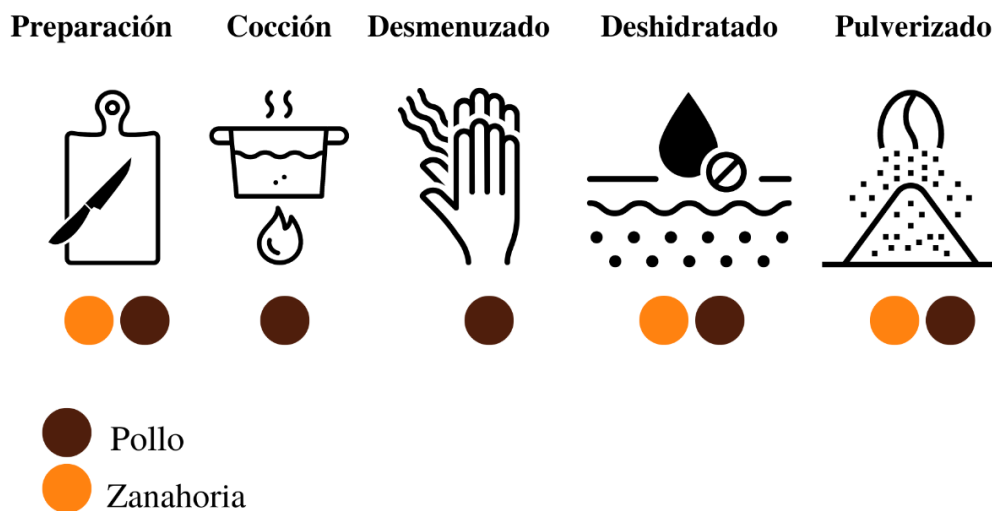
Este método Pull o “jalar” el cual la microempresa he venido implementando empíricamente se basa en que solo existe producción en base a la demanda establecida por el cliente, es decir, la empresa no puede producir hasta que el cliente lo demanda, sus inventarios son controlados y muy reducidos para que no haya desperdicios al momento de fabricarlos. Las características de este sistema son:

- Reducir costos de producción e inventario
- Permite que mantengan inventarios reducidos
- Alinea la producción real con la demanda
- Agiliza el flujo de material

En la estrategia Pull la microempresa realiza estrategias de marketing para llegar a sus potenciales clientes y si su publicidad es eficaz los clientes demandaran el producto y cubren la producción semanal establecida (90gr x día)

Figura 16

Flujo Pull



Nota: ejemplificación método Pull en proceso del sazoador

Con base en la ejemplificación de la **Figura 16**, el paso para mejorar el proceso es centrarse en el cuello de botella que en base al VSM actual es el área de deshidratado la cual ocupa el mayor tiempo disponible en el proceso de elaboración del sazoador.

Los datos de Tak time y cálculo de la demanda los ejemplifican en el presente documento mientras que los datos de producción de la proteína animal y vegetal son un promedio de 10 semanas de producción y con esto analizaremos que acción de mejora se puede aplicar en esta área de deshidratado

Tabla 21*Datos promedio proceso sazonador*

periodo	peso inicial	% Preparación	peso preparación	% cocción	peso cocción	% desmenuzado	peso desmenuzado	% deshidratado	peso deshidratado
semana 1 Pollo	4,841	0,63602561	3,079	0,6453394	1,987	0,47872686	1,474	0,31886024	460
semana 1 Zanahoria	2,851	0,89582603	2,554					0,09984338	288

Nota: Datos promedio de 10 semanas de producción, elaborado por el autor

En **Tabla 21**, reflejan todos los datos promedio de la producción de 10 semanas de sazonador tanto de proteína animal como vegetal y para justificar que la microempresa utiliza el método Pull en base a los cálculos planteados se ha tomado el resultado de la demanda de la **Tabla 6** donde existe una demanda diaria de 90gr o 1,5 frascos donde se compara los gramos totales de producción junto con los gramos de demandas diaria tendiendo un resultado de 8,31 frascos por lote semanal y así cumpliendo con la demanda.

Total, producción proteína animal y vegetal

$$T = \text{gramos zanahoria} + \text{gramos pollo}$$

$$T = 288\text{gr} + 460\text{gr}$$

$$T = 748\text{gr}$$

$$T = \frac{725 \text{ gr totales}}{90 \text{ gr x dia (demanda diaria)}}$$

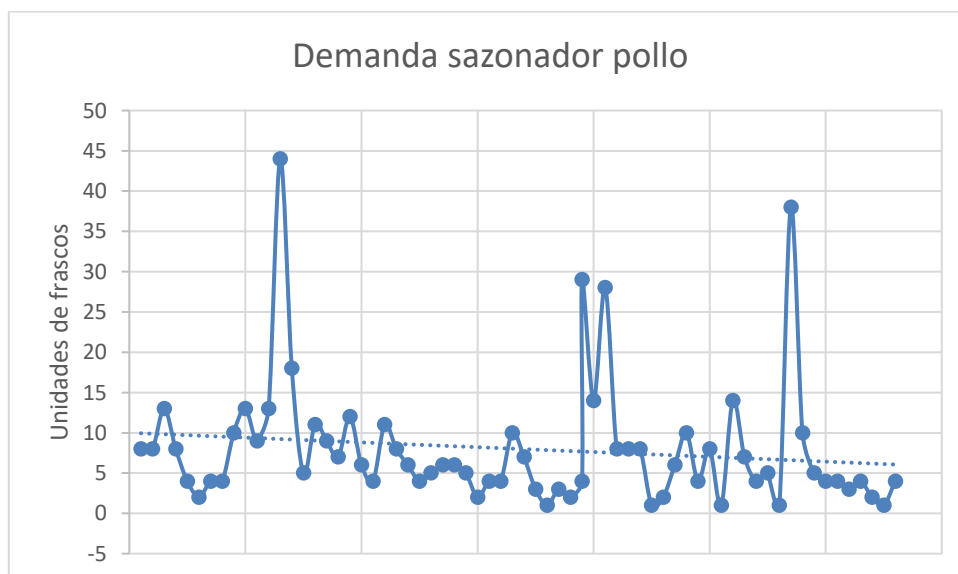
$$T = 8.31 \text{ frascos}$$

Resultados esperados

Con base en los resultados arrojados por los datos promedios de la producción del sazoador, Tak time y demanda diaria que semanalmente se produce 8,31 frascos lo cual cubre con la demanda semanal de la microempresa, sin embargo, en los datos de la demanda de 1 año del sazoador sabor pollo existen ciertos picos de producción que se ejemplifican en la **Figura 17**, donde existe una sobreproducción por el aumento de la demanda del producto lo cual generó retrasos en las entregas de 24 a 72 horas como conclusión ante el análisis anterior la solución en base a estos picos de producción es el incremento de maquinaria para poder cubrir una posible sobreproducción a lo largo del año.

Figura 17

Demanda 1 año de sazoador sabor a pollo

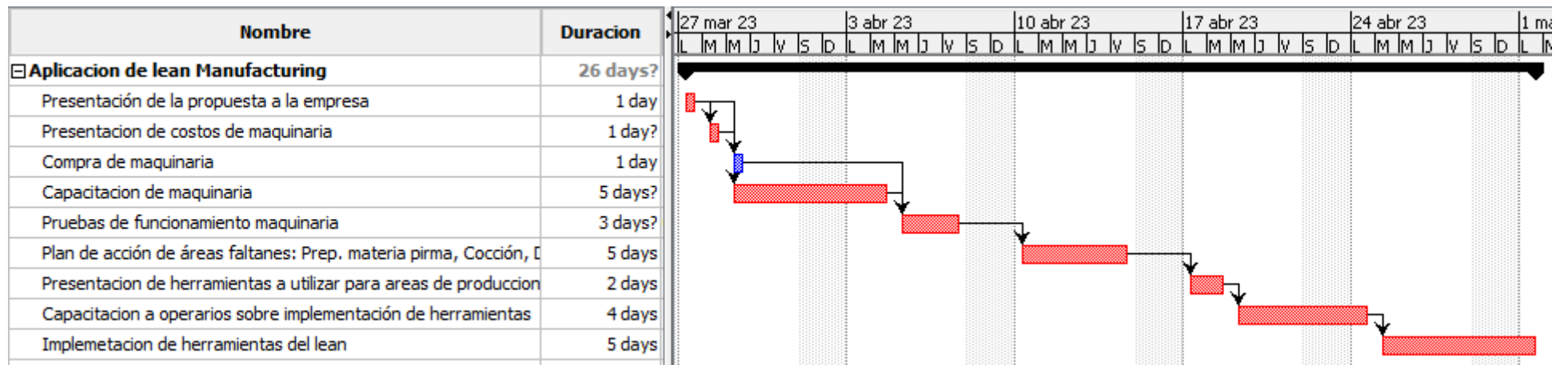


Nota: Datos promedio de 1 año de producción, elaborado por el autor

Cronograma de actividades

Figura 18

Diagrama de Gantt para la implementación de la propuesta



Nota: Cronograma de actividades, elaborado por el autor

En la **Figura 18**, se describe para implementar las propuestas que se plantearon en el VSM y su socialización a la microempresa de posibles cambios, a continuación, las actividades por desarrollar son:

- Presentación de la propuesta: esta actividad consiste en socializar a los propietarios de la microempresa cuál fue el área estudiada en el presente documento y cuál fue su mejora. Los recursos para utilizar es una sala de eventos y un infocus para presentar la información, todos estos recursos son dados por parte de la microempresa
- Plan de acción de áreas faltantes: existen áreas de producción las cuales quedaron como propuesta planteada y se van a presentar a los propietarios y operarios de la microempresa como posibles mejoras, para esta actividad se requiere sala de eventos e infocus para mejor visualización
- Presentación de costos de maquinaria: la proforma de los costos de la maquina a implementar se encuentran detalladas en el presente documento donde en base a los datos obtenidos hemos elegido la mejor opcion para la microempresa, en esta actividad es de suma importancia que los propietarios se encuentren en la socialización para que puedan tomar una decisión. En esta actividad requerimos una sala de eventos y un infocus.
- Compra de maquinaria: en esta actividad requerimos la aprobación del presupuesto por parte de los propietarios para realizar la compra de la maquinaria, por parte del transporte este corre por parte del proveedor de la máquina.
- Pruebas de funcionamiento: las pruebas de funcionamiento de la maquina deshidratadora es un recurso indispensable a la hora de la compra y es sugerido por parte del proveedor para evitar posibles fallas de fábrica, esta actividad tiene un costo adicional y solo se la realiza al momento de la instalación
- Capacitación por procesos: luego de la compra de nueva maquinaria y sus pruebas correspondientes de funcionamiento se debe capacitar a los operarios como es el uso adecuado de la maquina

Análisis de costos

Tabla 22

Análisis de costos

Producto	descripción	cantidad	costo unitario
Deshidratadora industrial 20 bandejas MQ-DH-20	Modelo: Vikale voltaje: 220V Potencia del equipo: 1500 w - 1,50 KW Tiempo ajustable: 0 a 24 horas Temperatura ajustable: 40 a 90°C numero de bandejas: 20 material: acero inoxidable 304 de grado alimentario dimensión de bandejas: 40cmx37cm capacidad: 25kg panel de control: digital sistema de circulación de aire horizontal con 2 ventiladores de alta potencia la capacitación incluida en la compra	1	\$ 725,00
Pruebas de funcionamiento	Se realizan por un día	1	\$ 50,00
		total	\$ 875,00

Como se observa en la **Tabla 22**, la inversión de nueva maquinaria es necesaria para el crecimiento de la microempresa y para evitar retrasos en entregas y producción, la implementación de la propuesta empieza con la compra de la deshidratadora de 20 bandejas la cual es indispensable para reducir el cuello de botella en esta área de producción, con la adquisición de dicha maquina incluye una capacitación del uso de la misma y según el proveedor sugiere una prueba de funcionamiento por cuestión a garantía la cual tiene un costo independiente del valor total de la deshidratadora. El valor total tentativamente será de 875\$ el cual puede variar dependiendo del presupuesto de la microempresa y de la implementación de las otras áreas de producción que requerían atención como es el área de pulverizado. La proforma detallada será incluida en Anexos

CAPÍTULO IV

Conclusiones

- Se identificó que la empresa Kanipú no mantenía registros acerca de la producción y demanda de los productos que comercializa, lo que ocasionaba que no fuera consciente del nivel de materia prima utilizada durante el proceso. Mediante el cálculo de los límites de control se identificó el nivel de aprovechamiento de materia prima en: preparación de materia prima, cocción, desmenuzado, deshidratado y pulverizado tanto de la proteína animal como vegetal, obteniendo como resultado un aprovechamiento de materia prima donde en la **Figura 9** el resultado es 11.08% en proteína animal y en la **Figura 10**, de 9.36% en proteína vegetal. Estos valores están dentro de los límites de control, y están acorde al proceso de reducción realizado, puesto que, se debe eliminar la mayor cantidad de agua de la materia prima.
- Se determinaron las siguientes etapas que componen el proceso productivo: preparación de materia prima, cocción, desmenuzado, deshidratado y pulverizado, los cuales transforman la materia prima en el sazónador de alimento para mascotas. En cada una de las etapas se realizó el mapeo del proceso mediante diagramas de flujo mostrados en las tablas de la **Tabla 16** a la **Tabla 20**, lo que permitió conocer, las entradas, salidas, proveedores y clientes a lo largo del proceso. Se realizó un diagrama VSM actual donde se identificaron las métricas del proceso, tales como, tiempo de ciclo: 0.53 seg/gramo en preparación, 3 seg/gramo en cocción, 6 seg/gramo en desmenuzado, 63 seg/gramo en deshidratado, 5 seg/gramo en pulverizado, tiempo Tak 40 minutos/frasco. Estos tiempos muestran que existe un cuello de botella en la etapa de deshidratado por lo que se procederá a proponer planes de acción para mejorar el tiempo en esta etapa.
- Como plan de acción se propuso identificar el tiempo estándar en la etapa de deshidratado, seleccionar una nueva máquina de deshidratado y establecer las actividades en cada etapa del proceso. El tiempo estándar se identificó tomando en consideración las holguras del proceso lo que dio como resultado un tiempo estándar de 11h 32min en proteína animal y 11h y 2min en proteína vegetal. Para poder seleccionar una deshidratadora adecuada se realizó una comparación por modelos, marcas y precios, que dio como resultado la selección de la deshidratadora de 20 bandejas como mejor alternativa, finalmente en la **Tabla 16** a la **Tabla 20** se puede identificar un diagrama de flujo mejorado para cada una de las etapas lo que permitirá tener un proceso más estandarizado.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar el cálculo de proporciones de desperdicio de materia prima y límites de control en el sabor de sazónador faltante (carne) para tener datos de ambos procesos del sazónador y en el caso de que existan más sabores de sazónador se recomienda seguir el mismo procesos para poder tener una documentación del desperdicio de materia prima y material aprovechable
- Se recomienda realizar el análisis del proceso productivo en posibles nuevos productos que la microempresa produzca así tendrán una documentación ordenada de cada proceso, métricas y flujogramas para futuro crecimiento de la misma o para capacitación de un nuevo operario
- Se recomienda a la empresa implementar los planes de acción propuestos para lograr mejorar el aprovechamiento de materia prima en el proceso de producción del sazónador para alimento de mascotas.

Bibliografía

- 2996, N. I. (2019). *NORMA TECNICA ECUATORIANA*.
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2996.pdf
- Cabascango, O. (2018). *MANUAL DE DESHIDRATACION*. <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/FondoBecas/SierraNorte/UTN-Omar-Uso-Deshidratador-solar-vf.pdf>
- F., M. B. (ENERO de 2021). *ACTIVIDAD ACUOSA EN LOS ALIMENTOS* .
https://yorsh.typepad.com/files/i_actividad_acuosa.pdf
- Juste, I. (25 de FEBRERO de 2019). *unCOMO*.
<https://www.mundodeportivo.com/uncomo/animales/articulo/los-perros-pueden-comer-zanahoria-49345.html#:~:text=El%2090%25%20del%20peso%20de,las%20zanahorias%20aportan%20calor%C3%ADas>.
- LÓPEZ, M. Á. (4 de noviembre de 2018). Breve historia del alimento para mascotas.
- Niebel, B. (2019). *iINGENIERIA INDUSTRIAL METODOS ESTANDARES Y DISEÑO DE TRABAJO* .
http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a9p7r9_Metodos%20estandares%20y%20diseno%20del%20trabajo.pdf
- Villacrés G., F. (2019). *INIAP*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2675>
- Vinicio, V. A. (22 de julio de 2022).

Anexos

Anexos 1

Demanda semanal sazonador sabor pollo por 1 año de producción

Fecha	Semana	unidades de sazonador pollo
1/6/2021	1	8
7/6/2021	2	8
14/6/2021	3	13
21/6/2021	4	8
28/6/2021	5	4
1/7/2021	6	2
5/7/2021	7	4
12/7/2021	8	4
19/7/2021	9	10
26/7/2021	10	13
2/8/2021	11	9
9/8/2021	12	13
16/8/2021	13	44
23/8/2021	14	18
30/8/2021	15	5
1/9/2021	16	11
6/9/2021	17	9
13/9/2021	18	7
20/9/2021	19	12
27/9/2021	20	6
1/10/2021	21	4
4/10/2021	22	11
11/10/2021	23	8
18/10/2021	24	6
25/10/2021	25	4
1/11/2021	26	5
8/11/2021	27	6
15/11/2021	28	6
22/11/2021	29	5
29/11/2021	30	2
1/12/2021	31	4
6/12/2021	32	4
13/12/2021	33	10
20/12/2021	34	7
27/12/2021	35	3
1/1/2022	36	1

3/1/2022	37	3
10/1/2022	38	2
17/1/2022	39	4
24/1/2022	39	29
31/1/2022	40	14
1/2/2022	41	28
7/2/2022	42	8
14/2/2022	43	8
21/2/2022	44	8
28/2/2022	45	1
1/3/2022	46	2
7/3/2022	47	6
14/3/2022	48	10
21/3/2022	49	4
28/3/2022	50	8
1/4/2022	51	1
4/4/2022	52	14
11/4/2022	53	7
18/4/2022	54	4
25/4/2022	55	5
1/5/2022	56	1
2/5/2022	57	38
9/5/2022	58	10
16/5/2022	59	5
23/5/2022	60	4
30/5/2022	61	4
1/6/2022	62	3
6/6/2022	63	4
13/6/2022	64	2
20/6/2022	65	1
27/6/2022	66	4
total		536

Anexos 2

Demanda semanal de un año de producción sazonador de carne

Fecha	Semana	unidades de sazonador carne
1/6/2021	1	4
7/6/2021	2	5
14/6/2021	3	8
21/6/2021	4	4
28/6/2021	5	1
1/7/2021	6	2
5/7/2021	7	4
12/7/2021	8	4
19/7/2021	9	4
26/7/2021	10	8
2/8/2021	11	9
9/8/2021	12	8
16/8/2021	13	20
23/8/2021	14	12
30/8/2021	15	5
1/9/2021	16	9
6/9/2021	17	5
13/9/2021	18	7
20/9/2021	19	10
27/9/2021	20	4
1/10/2021	21	4
4/10/2021	22	7
11/10/2021	23	6
18/10/2021	24	5
25/10/2021	25	4
1/11/2021	26	5
8/11/2021	27	4
15/11/2021	28	2
22/11/2021	29	3
29/11/2021	30	1
1/12/2021	31	2
6/12/2021	32	3
13/12/2021	33	6
20/12/2021	34	6
27/12/2021	35	1
1/1/2022	36	0
3/1/2022	37	1

10/1/2022	38	1
17/1/2022	39	3
24/1/2022	39	12
31/1/2022	40	9
1/2/2022	41	13
7/2/2022	42	6
14/2/2022	43	7
21/2/2022	44	8
28/2/2022	45	0
1/3/2022	46	1
7/3/2022	47	2
14/3/2022	48	6
21/3/2022	49	7
28/3/2022	50	9
1/4/2022	51	2
4/4/2022	52	7
11/4/2022	53	3
18/4/2022	54	2
25/4/2022	55	1
1/5/2022	56	0
2/5/2022	57	17
9/5/2022	58	7
16/5/2022	59	6
23/5/2022	60	5
30/5/2022	61	1
1/6/2022	62	3
6/6/2022	63	5
13/6/2022	64	0
20/6/2022	65	1
27/6/2022	66	4
total		341

Anexos 3

Datos de 10 semanas proceso deshidratado proteína animal

periodo	peso inicial	% destazado	peso destazado	% cocción	peso cocción	% desmenuzado	peso desmenuzado	% deshidratado pollo	peso deshidratado	% total material aprovechado
semana 1	4,841	0,636025615	3,079	0,645339396	1,987	0,478726859	1,474	0,318860244	0,470	0,097
semana 2	2,345	0,636247335	1,492	0,685656836	1,023	0,512734584	0,765	0,333333333	0,255	0,109
semana 3	4,822	0,728950643	3,515	0,689331437	2,423	0,520056899	1,828	0,310175055	0,567	0,118
semana 4	4,313	0,710874102	3,066	0,639921722	1,962	0,426940639	1,309	0,32696715	0,428	0,099
semana 5	4,691	0,670432744	3,145	0,648966614	2,041	0,503020668	1,582	0,323640961	0,512	0,109
semana 6	3,584	0,720982143	2,584	0,628482972	1,624	0,447755418	1,157	0,309420916	0,358	0,100
semana 7	4,722	0,751164761	3,547	0,632365379	2,243	0,445728785	1,581	0,320683112	0,507	0,107
semana 8	3,822	0,788069074	3,012	0,633466135	1,908	0,402058433	1,211	0,32122213	0,389	0,102
semana 9	4,287	0,882202006	3,782	0,788207298	2,981	0,532258065	2,013	0,339791356	0,684	0,160
semana 10	3,958	0,761748358	3,015	0,635157546	1,915	0,450414594	1,358	0,312960236	0,425	0,107

Anexos 4

Datos de 10 semanas proceso deshidratado proteína vegetal

Periodo	peso inicial	% peso sin base y punta	peso sin base y punta	% deshidratado	peso deshidratado
semana 1	2,851	0,895826026	2,554	0,099843383	0,255
semana 2	3,280	0,929268293	3,048	0,106955381	0,326
semana 3	3,213	0,934329287	3,002	0,103930713	0,312
semana 4	2,742	0,923413567	2,532	0,096761453	0,245
semana 5	2,698	0,872498147	2,354	0,108751062	0,256
semana 6	2,511	0,910792513	2,287	0,125491911	0,287
semana 7	3,965	0,689029004	2,732	0,083089312	0,227
semana 8	3,445	0,934687954	3,220	0,106832298	0,344
semana 9	3,241	0,997223079	3,232	0,099938119	0,323
semana 10	2,852	0,919004208	2,621	0,102632583	0,269

Anexos 5

deshidratación proteína vegetal



Anexos 6

deshidratación proteína animal



Anexos 7
Proforma deshidratadora



HGE TECHNOLOGY
DISTRIBUIDORES DIRECTOS EN QUITO

Av. Edmundo Carvajal y Pasaje Cap. Ernesto Muñoz. A una cuadra de la Av. de la Prensa. Edificio españolero Servintegra en el 2do piso

Cotización

0356

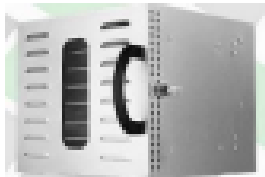
02.019600 / 000000000

<p>SRA. BLANCA LUIS OLIVO SÁNCHEZ EMPRESA: HGE TECHNOLOGY RUC: 0603291590001 DIRECCIÓN :AV. EDMUNDO CARVAJAL Y PASAJE CAP. ERNESTO MUÑOZ TELÉFONO: 02-3256400</p>
<p>FECHA: 26/01/2023 SRS/SRA. Melissa Almaraz RUC: 1723351800001 DIRECCIÓN: LLANO GRANDE TELÉFONO: 0995458065</p>
<p><small>NOTA: LA PROFORMA O COTIZACIÓN TIENE UN MÁXIMO DE 8 DÍAS LABORABLES A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN. STOCK DISPONIBLE DE 2 A 4 PRODUCTOS SE TRAE BAJO PEDIDO CON TIEMPO DE ENTREGA DE 25-30 DÍAS CON ANTECIPLO O EL 30 % TOTAL DE LA COMPRA Y LA DIFERENCIA AL MOMENTO DE ENTREGA.</small></p>

DESCRIPCIÓN	CANT.	V.UNITARIO	SUBTOTAL	:IVA 12%	TOTAL:
Deshidratadora de 8 bandejas	1		250 \$	30.00 \$	280.00
Deshidratadora de 10 bandejas	1		325 \$	39.00 \$	364.00
Deshidratadora de 12 bandejas	1		355 \$	42.60 \$	397.60
Deshidratadora de 16 bandejas	1		485 \$	58.20 \$	543.20

IMAGEN REFERENCIAL

DESHIDRATADORAS



CONDICIONES GARANTÍA POR EQUIPOS

La garantía es de un año calendario desde la fecha y ejecutada por el fabricante de la máquina o equipo (Dyna, Colson, Garmin, HBB, Mikasa, etc) y defecto de fábrica. No cubre garantía por uso inadecuado, cambio de filtros, humedad, corrosión, golpes y mal uso de software (del software o de los datos mal ejecutados o de terceros).

SALUDOS CORDIALES

Lilia Olivos
 0995381939

